

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

SIMILITUDES ET DIFFÉRENCES DANS L'INTÉRÊT SITUATIONNEL DE
GROUPES DE FILLES DU 3^E CYCLE DU PRIMAIRE À L'ÉGARD
D'ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR

MARIE-HÉLÈNE BRUYÈRE

OCTOBRE 2016

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Les deux dernières années n'auraient tout simplement pas été les mêmes sans l'aide, l'amitié et les encouragements de tous ceux qui m'ont soutenue durant cette période. Je remercie d'abord Patrice Potvin, mon directeur, pour m'avoir convaincue d'entreprendre une maîtrise, pour avoir cru en mon projet et pour avoir tout mis en place afin de faciliter mon cheminement. Je remercie également Julien Mercier, mon codirecteur, pour son soutien essentiel, particulièrement lors de la collecte et de l'analyse des données.

Merci à ceux et celles qui ont partagé les hauts et les bas de la maîtrise avec moi, surtout les professeurs et les étudiants de l'EREST, pour les discussions inspirantes, les conseils et les encouragements, et pour m'avoir fait une place parmi vous. Un merci tout spécial à Gabrielle Clément-Fortin pour ses avis éclairés, ses relectures attentives, les midis d'entraînement et les pause-thés nécessaires. Merci à Stéphanie McDuff de son soutien, de son écoute et de son amitié sans faille. Merci également à Yannick Skelling-Desmeules d'avoir partagé le stress des échéanciers serrés et d'avoir été là quand c'était nécessaire.

Je tiens également à remercier les enseignants qui m'ont ouvert les portes de leur classe et les élèves qui ont très gentiment accepté de participer à l'étude. Par ailleurs, la réalisation du projet n'aurait pas pu être possible sans le soutien du CRSH et du FQRSC.

En terminant, merci à Jacques de sa compréhension et de son soutien des derniers mois. Surtout, merci à ma mère, Suzanne, qui m'a permis de croire qu'aller à l'université était possible et qui m'a continuellement encouragée durant mes études.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	x
RÉSUMÉ	II
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE.....	4
1.1 Les ST dans la société.....	4
1.1.1 Certains enjeux sociaux en ST	6
1.1.2 Les femmes et les ST	7
1.2 L'intérêt des filles à l'égard des ST	8
1.2.1 L'intérêt, l'apprentissage et les choix de carrière	8
1.2.2 Une comparaison de l'intérêt des filles et des garçons à l'égard des ST ..	10
1.2.3 L'influence de l'école sur l'intérêt des filles à l'égard des ST.....	12
1.3 Des activités pédagogiques pour favoriser l'intérêt.....	12
1.3.1 Les activités pédagogiques.....	13
1.3.2 Les préférences de différents groupes de filles	14
1.3.3 L'étude de l'intérêt des filles pour des activités pédagogiques en ST	16
1.4 Le problème de recherche.....	18
1.4.1 La pertinence sociale et scientifique du projet.....	18
1.4.2 Les questions de recherche.....	19
CHAPITRE II	
CADRE THÉORIQUE	21
2.1 L'intérêt	21
2.1.1 Le modèle de développement de l'intérêt en quatre phases	23

2.1.2	Les stades de développement de l'intérêt.....	27
2.1.3	L'intérêt à l'égard des ST.....	27
2.2	Les activités pédagogiques	28
2.2.1	Les activités pédagogiques utilisées dans les cours de ST.....	29
2.2.2	L'effet des activités pédagogiques sur l'intérêt.....	33
2.2.3	Les éléments des activités pédagogiques qui agissent sur l'intérêt.....	34
2.3	La diversité des filles, l'intérêt et les préférences pour des activités pédagogiques en ST.....	36
2.3.1	L'intersectionnalité.....	37
2.3.2	Le modèle de la relation entre le genre et la science en milieu scolaire ..	39
2.3.3	Le genre féminin et les ST	42
2.3.4	L'ethnicité et le statut socioéconomique	44
2.3.5	La réussite scolaire	47
2.4	La prise en compte de l'interaction entre plusieurs caractéristiques	48
2.4.1	Des études permettant la formation de groupes d'élèves en ST	48
2.4.2	Des éléments significatifs pour le projet de recherche.....	50
2.5	Les objectifs spécifiques de recherche	51
CHAPITRE III		
MÉTHODOLOGIE.....		53
3.1	La méthode mixte	53
3.2	Le devis de recherche	54
3.3	La phase quantitative	55
3.3.1	L'échantillon paramétrique	55
3.3.2	La collecte de données	56
3.3.3	Le questionnaire	57
3.3.4	L'analyse des données quantitatives	63
3.4	La phase qualitative	63
3.4.1	L'échantillon théorique	64
3.4.2	La collecte des données.....	65
3.4.3	L'instrument de collecte des données	65

3.4.4 L'analyse des données.....	65
3.5 Les aspects éthiques et déontologiques du projet.....	68
CHAPITRE IV	
RÉSULTATS	70
4.1 Les résultats quantitatifs	70
4.1.1 Les résultats descriptifs	71
4.1.2 L'analyse de variance multivariée.....	72
4.1.3 Le classement des activités selon chacun des groupes.....	82
4.2 Les résultats mixtes.....	86
4.2.1 Le groupe 1 : Filles faiblement intéressées à l'égard des ST et exprimant un stéréotype proféminin en ST	87
4.2.2 Le groupe 3 : filles faiblement intéressées par les ST et exprimant un stéréotype promasculin en ST	89
4.2.3 Le groupe 5 : filles fortement intéressées par les ST et exprimant un stéréotype neutre en ST	90
4.2.4 Le groupe 4 : filles ayant un fort intérêt à l'égard des ST et exprimant un stéréotype proféminin en ST	93
4.2.5 Résumé des justifications évoquées par les filles.....	100
CHAPITRE V	
DISCUSSION	104
5.1 Quels sont les liens entre des caractéristiques de jeunes filles du 3 ^e cycle et l'intérêt situationnel déclaré pour certaines activités pédagogiques?	104
5.1.1 Le niveau d'intérêt à l'égard des ST	104
5.1.2 L'adhésion à un stéréotype genre-science.....	108
5.1.3 Le classement des activités selon les groupes	111
5.2 Quelles sont les justifications qu'elles évoquent relativement au niveau d'intérêt situationnel que certaines activités pourraient, selon elles, susciter?	112
5.2.1 Le passe-temps/carrière.....	112
5.2.2 L'habileté	113
5.2.3 L'autonomie	114
5.2.4 Les interactions sociales.....	115
5.2.5 L'apprentissage actif	116

5.2.6 La possibilité d'apprendre autrement	117
5.2.7 La surprise/nouveauté	117
5.2.8 Le matériel.....	118
5.3 La synthèse des conclusions	119
CHAPITRE VI	
CONCLUSION	121
6.1 La synthèse du projet de recherche.....	121
6.2 Les limites des résultats	123
6.2.1 La phase quantitative.....	123
6.2.2 La phase qualitative.....	124
6.3 Des perspectives de recherche	125
6.4 Quelques recommandations.....	126
APPENDICE A	
FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT	129
APPENDICE B	
QUESTIONNAIRE	134
APPENDICE C	
PROTOCOLE D'ENTRETIEN	145
RÉFÉRENCES.....	148

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2.1 Modèle de la relation entre le genre et la science en milieu scolaire (tiré de Kahle <i>et al.</i> , 1993, p. 399, traduction libre)	41
3.1 Dimensions de l'intérêt ciblées par le questionnaire	60

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
2.1 Les quatre phases du modèle de développement de l'intérêt selon Hidi et Renninger, 2006 (tiré d'Allaire-Duquette, 2013, p. 28)	26
2.2 Caractéristiques des élèves et des activités liées à des variations de l'intérêt situationnel	36
3.1 Liste des activités pédagogiques ciblées par le questionnaire	59
3.2 Catégories de justifications du niveau d'intérêt situationnel déclaré pour une activité pédagogique	67
4.1 Répartition des cas dans les cellules pour la MANOVA	73
4.2 Effets multivariés du niveau d'intérêt et des stéréotypes genre-science sur l'intérêt pour 25 activités pédagogiques	74
4.3 Effets univariés liés au niveau d'intérêt à l'égard des ST	76
4.4 Moyennes d'intérêt situationnel selon le niveau d'intérêt à l'égard des ST ..	78
4.5 Effets univariés liés à l'expression d'un stéréotype genre-science.....	79
4.6 Moyennes d'intérêt situationnel selon le stéréotype genre-science exprimé.	81
4.7 Moyennes d'intérêt situationnel des groupes ayant un faible intérêt à l'égard des ST	83
4.8 Moyennes d'intérêt situationnel des groupes ayant un fort intérêt à l'égard des ST	84
4.9 Classement par groupe des activités en ordre décroissant de moyenne.....	85
4.10 Répartition des participantes dans les groupes	87
4.11 Justifications évoquées par les filles pour expliquer leur intérêt à réaliser certaines activités pédagogiques	101

4.12	Justifications évoquées par les filles pour expliquer leur manque d'intérêt à réaliser des activités pédagogiques	102
------	---	-----

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ANOVA	Analyse de variance
CRIJEST	Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie
IMSE	Indice de milieu socioéconomique
MANOVA	Analyse de variance multivariée
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PFÉQ	Programme de formation de l'école québécoise
PISA	Programme international pour le suivi des acquis des élèves
ROSE	Relevance of science education
ST	Sciences et technologie
TOSRA	Test of Science-Related Attitudes

RÉSUMÉ

La sous-représentation des femmes dans plusieurs disciplines des ST demeure encore aujourd'hui une réalité. Le milieu scolaire constitue cependant un puissant levier d'action sociale pour favoriser chez elles le développement d'un intérêt à l'égard des ST, et favoriser la poursuite d'une carrière en ST ou une meilleure compréhension des enjeux sociaux liés à ce domaine. Pour ce faire, la sélection de certaines activités pédagogiques utilisée dans les cours de ST semble une piste prometteuse. Cette recherche visait d'abord à (1) identifier les liens entre des caractéristiques communes à certaines filles et l'intérêt situationnel qu'elles déclarent pour 25 activités pédagogiques, puis (2) à classer ces activités selon le niveau d'intérêt situationnel qu'elles suscitent chez des groupes partageant un niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype genre-science en ST similaires. Elle visait également (3) à documenter les justifications que des filles évoquent pour expliquer le niveau d'intérêt situationnel qu'elles déclarent à l'égard d'activités pédagogiques qui suscitent chez elles des réponses fortes. Une méthodologie mixte combinant la complétion d'un questionnaire par 132 filles du 3^e cycle du primaire avec la conduite de dix courts entretiens explicatifs a permis d'obtenir des pistes de réponses. Les résultats indiquent que les filles ayant un fort intérêt individuel à l'égard des ST rejettent moins certaines activités d'enseignement traditionnelles et qu'elles expriment par ailleurs un intérêt particulièrement élevé pour la création de supports visuels, le visionnement de vidéos et l'utilisation d'instruments scientifiques. L'expression d'un stéréotype promasculin en ST est par ailleurs associée à un intérêt situationnel plus faible pour les activités de manipulation nécessitant l'utilisation d'outils, ces dernières étant plus souvent associées aux garçons, et à celles qui demandent de faire état de ses connaissances en ST dans un contexte qui s'écarte du cadre scolaire habituel. Finalement, les raisons évoquées par les participantes interviewées relativement au niveau d'intérêt situationnel qu'elles déclarent pour certaines activités montrent une interaction entre des caractéristiques des activités et des aspects de la personnalité des filles. Il s'agit notamment de la perception de leur habileté, de leur désir d'autonomie et de l'association entre des activités et leurs passe-temps ou la carrière qu'elles considèrent. Parmi les activités qui semblent susciter plus d'intérêt situationnel chez les filles, on retrouve notamment celles qui favorisent un apprentissage actif et qui permettent d'entrer en contact autrement que par l'écriture et la lecture avec les notions à apprendre.

Mots-clés : filles, didactique des sciences, activités pédagogiques, intérêt

INTRODUCTION

Au Canada, comme ailleurs dans le monde, les femmes demeurent sous-représentées dans certains domaines des sciences et de la technologie (identifiées tout au long de ce mémoire par l'acronyme ST) (Hango, 2013) et sont moins nombreuses à posséder un niveau minimal de connaissances scientifiques une fois adultes (Le comité d'experts sur l'état de la culture scientifique au Canada, 2014). Cette situation semble dépendre d'autres facteurs que de la seule performance scolaire dans ces disciplines (Brochu *et al.*, 2012; Hango, 2013). Afin de favoriser une plus grande participation des femmes en ST, les recherches actuelles suggèrent de se pencher notamment sur leur niveau d'intérêt à l'égard des ST. Il s'agit d'un élément éducatif important, puisqu'il est lié à l'apprentissage en classe ainsi que tout au long de la vie (Hidi et Renninger, 2006; M. Weinburgh, 1995), de même qu'aux choix d'études et de carrière (OCDE, 2007).

Le vécu scolaire peut en effet exercer une influence positive sur l'intérêt à l'égard des ST de nombreuses filles (Maltese et Tai, 2010). Notamment, le choix des activités pédagogiques proposées influencerait particulièrement leur intérêt pour les contenus enseignés (Swarat *et al.*, 2012). Les recherches réalisées jusqu'à présent indiquent toutefois que, malgré certaines tendances, le niveau d'intérêt que les filles déclarent pour les activités qui leur sont proposées varie de manière parfois inattendue (Harwell, 2000). Les caractéristiques des filles qui influencent leur intérêt situationnel lors des activités qu'elles réalisent en classe demeurent également peu étudiées. Des auteurs soulignent en effet que les filles ne forment pas un groupe homogène (Brotman et Moore, 2008). Plusieurs facteurs, dont leur niveau de performance, leurs perceptions des ST, le milieu socioéconomique d'où elles proviennent et leur

appartenance à une minorité pourraient également influencer leur intérêt. Afin de favoriser le plus efficacement possible l'intérêt de toutes les filles pour les ST, il apparaît donc nécessaire de considérer comment de telles variables peuvent influencer leurs préférences pour différentes activités pédagogiques.

La recherche proposée ici cherche conséquemment à explorer les liens entre des caractéristiques communes à certaines filles et l'intérêt situationnel moyen qu'elles déclarent pour un ensemble d'activités pédagogiques en ST, puis à documenter les raisons qu'elles évoquent pour expliquer leur niveau d'intérêt situationnel à l'égard de certaines activités spécifiques. Pour ce faire, une méthodologie mixte combinant la passation d'un questionnaire et de courts entretiens explicatifs a été employée.

Le premier chapitre précise la problématique de recherche. Il traite d'abord de la situation particulière des femmes en ST. Il s'attarde ensuite à leur intérêt pour ces disciplines durant l'enfance et l'adolescence, et à l'influence que peut avoir l'école sur ce dernier. Puis, il établit la nécessité de considérer la diversité qu'on retrouve chez les filles pour enfin étudier l'intérêt situationnel qu'elles expriment pour des activités pédagogiques. Le chapitre se conclut par la présentation des questions de recherche et d'une synthèse de la pertinence sociale et scientifique du projet.

Le deuxième chapitre présente les concepts-clés autour desquels le projet s'articule, soit l'intérêt et l'activité pédagogique. Il présente ensuite différentes caractéristiques qui pourraient affecter la réaction des filles aux activités qui leur sont proposées en ST, de même que leur intérêt à l'égard des ST. Celles-ci sont discutées en lien avec le développement de l'identité scientifique. La présentation des objectifs spécifiques de recherche conclut le chapitre.

Le troisième chapitre présente les choix méthodologiques effectués. Il explique d'abord le choix d'une méthodologie mixte séquentielle explicative. Puis, il décrit l'échantillonnage, de même que les moyens de collecte et d'analyse des données

utilisés lors des deux phases du projet. Le chapitre se termine par une discussion des considérations éthiques et déontologiques liées à la recherche.

Le quatrième chapitre présente les résultats liés à l'analyse des données quantitatives et qualitatives recueillies. La première section présente un portrait global de l'échantillon, de même que les résultats d'une analyse de variance multivariée. Cette dernière permet d'identifier les liens entre le niveau d'intérêt à l'égard des ST et les stéréotypes genre-science, et l'intérêt situationnel déclaré pour 25 activités pédagogiques. La deuxième section présente les justifications que dix filles, regroupées selon leur niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST et le stéréotype genre-science qu'elles expriment, évoquent pour expliquer leur niveau d'intérêt situationnel à l'égard d'activités pédagogiques ciblées.

Le cinquième et dernier chapitre présente l'interprétation des résultats obtenus. Il est suivi de la conclusion, qui présente une synthèse de la recherche, de même que ses limites. Cette section se termine sur une réflexion quant aux perspectives de recherche à envisager.

En appendice, on retrouve une copie du formulaire d'information et de consentement remis aux participantes, du *Questionnaire sur l'intérêt des filles à l'égard des sciences et de la technologie* et du protocole d'entretien.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

Ce premier chapitre traite d'abord de l'importance des ST dans la société et de la situation particulière des femmes en lien avec ces disciplines. Il aborde ensuite la question de l'intérêt des filles à l'égard des ST, en s'attardant sur les similitudes et les différences qui existent souvent entre leur intérêt et celui des garçons, de même que sur l'influence de l'école dans le développement de celui-ci. Il évoque alors la nécessité de favoriser l'intérêt des filles pour les ST à l'école. La section suivante souligne l'influence que les activités pédagogiques exercent sur l'intérêt et présente celles qui sont populaires auprès de certaines filles. À la suite du constat qu'il existe une diversité de préférences en matière d'activités pédagogiques, le chapitre décrit la manière dont cette diversité peut être explorée dans la recherche. Le chapitre se conclut par l'énonciation du problème de recherche et une synthèse de la pertinence sociale et scientifique du projet.

1.1 Les ST dans la société

Les ST exercent une influence importante sur toutes les sphères de la vie humaine, en transformant « la manière dont nous voyons nos propres corps, la vie et la mort, les relations avec les humains et les non-humains, notre environnement local terrestre et l'univers » (Hird, 2012, p. 1, traduction libre). Posséder un bagage de connaissances en ST est donc devenu une sorte de préalable permettant de participer pleinement aux débats de société. Ainsi, comme l'a souligné la Commission des programmes d'études (1998), il est essentiel pour « une société qui veut incarner un idéal

démocratique [de] viser à ce que la plus grande partie des citoyennes et des citoyens qui la composent participent aux choix qui conditionnent le présent et l'avenir de cette société ». Cet idéal s'inscrit, selon la Commission, dans la mission de socialisation de l'école, qui doit favoriser l'intégration et la cohésion sociale. Or, un manque de connaissances en ST chez une grande partie des citoyens pourrait les amener à ne pas se sentir suffisamment compétents pour se prononcer sur certaines questions et à abandonner le pouvoir décisionnel à une élite. Le développement de la culture scientifique et technologique est donc un enjeu démocratique d'envergure, à l'égard duquel l'école joue un rôle déterminant. En effet, l'école favorise un accès régulier et accessible à tous les élèves aux ST, contrairement aux autres moyens de vulgarisation scientifique, qui tendent à ne rejoindre que les gens déjà intéressés par ce domaine et à fournir des expériences plus sporadiques (Hasni, 2005).

La possession d'un bagage de savoirs en lien avec les ST va au-delà de la participation politique, comme le souligne le Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ): « L'apprentissage de la science et de la technologie est essentiel pour comprendre le monde dans lequel nous vivons et pour s'y adapter. Les développements scientifiques et technologiques sont présents partout et l'élève doit être très tôt initié. » (Ministère de l'Éducation, 2006, p. 144) À travers les cours de ST, les élèves développent leur capacité de réflexion et des habiletés pratiques, de même que des points de repère culturels qui pourront leur être utiles tout au long de leur vie. (Commission des programmes d'études, 1998).

Parallèlement aux enjeux évoqués ci-haut, une perspective de recherche d'égalité doit amener à en considérer d'autres qui affectent particulièrement les femmes en lien avec les emplois en ST et la littératie scientifique. Ils font l'objet de la présente section. Cette dernière présente d'abord l'avantage économique considérable que la présence de citoyens qualifiés en ST peut représenter pour un pays et aborde les problèmes qui se posent en termes de littératie scientifique au sein de la population du

Canada et du Québec en particulier. Elle s'attarde ensuite à la différence entre les hommes et les femmes en matière de littératie scientifique, puis à la sous-représentation des femmes dans les études et les carrières en ST.

1.1.1 Certains enjeux sociaux en ST

Dans les sociétés modernes, la production de nombreux biens et services est liée à l'utilisation de connaissances scientifiques et technologiques. Plusieurs secteurs d'emploi ont donc besoin de recruter des employés qualifiés dans ces disciplines (Conseil de la science et de la technologie, 2002). Afin d'attirer ou de favoriser le développement de telles industries et d'ainsi augmenter la compétitivité et la prospérité économique de leur pays (Hango, 2013), plusieurs gouvernements à travers le monde ont reconnu la nécessité de former des citoyens possédant de solides connaissances en ST (OCDE, 2008). Le gouvernement québécois s'est lui aussi récemment engagé à améliorer l'enseignement des ST à l'école afin de favoriser l'acquisition des savoirs nécessaires pour poursuivre des études supérieures dans ces domaines (Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche de la science et de la technologie, 2013).

Cet apprentissage est d'autant plus important que le Québec présente un niveau de littératie scientifique plus faible que la moyenne canadienne. En effet, seuls 26 % des Québécois, comparativement à 42 % de l'ensemble des Canadiens, possèdent les connaissances scientifiques nécessaires « pour comprendre les articles qui paraissent dans les médias sur les questions de science et de technologie » (Le comité d'experts sur l'état de la culture scientifique au Canada, 2014, p. 90). Comme dans plusieurs autres pays, dont les États-Unis (Liu, 2009), le niveau de littératie scientifique de la population demeure un enjeu important. Cela est particulièrement vrai pour les femmes, car il existe encore aujourd'hui un écart important entre leur niveau de littératie et celui des hommes.

1.1.2 Les femmes et les ST

L'étude du rapport des femmes aux ST met en lumière l'existence d'une réalité qui leur est propre. Dans l'ensemble du Canada, seuls 32 % d'entre elles atteignent le seuil minimal de connaissances scientifiques, comparativement à 53 % des hommes (Le comité d'experts sur l'état de la culture scientifique au Canada, 2014). Cette situation est semblable à celle observée aux États-Unis et s'expliquerait par la plus faible présence des femmes dans les programmes d'études en ST.

Effectivement, ces dernières sont sous-représentées en ST au Canada. Par exemple, elles occupent seulement 22 % des emplois en sciences naturelles et appliquées et dans les professions qui leur sont associées (Statistique Canada, 2014). Les femmes plus jeunes, entre 25 et 34 ans, demeurent aussi sous-représentées dans certaines disciplines en ST, même si elles détiennent maintenant 59 % des diplômes universitaires obtenus par leur groupe d'âge. Elles comptent ainsi pour seulement 39 % des diplômés dans l'ensemble des programmes en ST et, plus spécifiquement, pour 23 % des diplômés de génie et 30 % de ceux en sciences informatiques (Hango, 2013). Il existe donc un grand écart entre le nombre de femmes qui choisissent de poursuivre des études universitaires et la proportion de celles qui se dirigent vers les ST. Cette situation est comparable à celle qu'on retrouve dans la plupart des pays de l'OCDE, où la proportion des femmes inscrites dans des programmes d'études supérieures en ST ne dépasse pas 40 % (OCDE, 2008). Leur nombre tend aussi à diminuer en fonction du niveau d'études.

La plus faible présence des femmes dans les programmes de ST n'est cependant pas causée par de moins grandes capacités. L'étude PISA, par exemple, n'a pas relevé de différence entre le rendement des filles et des garçons québécois de 15 ans en sciences (Brochu *et al.*, 2012). On constate également, lorsqu'on compare les filles les plus performantes en mathématiques aux garçons qui éprouvent davantage de

difficulté dans cette matière scolaire, que ces filles demeurent plus nombreuses à se détourner des études en ST :

Parmi les femmes qui sont allées à l'université, 20 % de celles qui étaient classées dans les trois catégories supérieures de scores de PISA [en mathématiques] (sur six) ont choisi un programme d'études en STGM [science, technologie, génie et mathématiques], alors que c'était le cas de 39 % des hommes classés dans les trois catégories inférieures de scores du PISA. (Hango, 2013, p. 1)

Les adolescentes canadiennes, comme celles des autres pays de l'OCDE, demeurent ainsi plus enclines à vouloir se diriger vers des professions typiquement associées aux femmes, notamment celles en sciences humaines et, en ST, à celles liées aux soins, dont la médecine (OECD, 2012).

Les inégalités constatées entre les femmes et les hommes en ST ne dépendent donc pas de la somme ou la qualité des connaissances qu'elles acquièrent dans ces disciplines au cours de la scolarité. D'autres facteurs, notamment l'intérêt qu'elles développent à l'égard de celles-ci, doivent conséquemment être considérés.

1.2 L'intérêt des filles à l'égard des ST

Cette section présente d'abord les raisons qui justifient la pertinence de favoriser l'intérêt des filles à l'égard des ST, en abordant les liens entre l'intérêt, l'apprentissage et les choix de carrière, et les bénéfices que la présence d'un intérêt peut avoir sur la situation évoquée précédemment. Elle décrit ensuite quelques caractéristiques de l'intérêt des filles à l'égard de certaines disciplines en ST. Celles-ci justifient l'importance de se pencher sur la manière dont l'intérêt des filles à l'égard des ST comme matière scolaire peut être favorisé à l'école dès le primaire.

1.2.1 L'intérêt, l'apprentissage et les choix de carrière

Les recherches montrent que l'intérêt est associé positivement à l'apprentissage et aux choix de carrière. En effet, il apparaît fortement lié à de meilleurs apprentissages

à l'école (Schiefele *et al.*, 1992). L'analyse de plusieurs études montre par ailleurs que cette corrélation est plus forte chez les filles que chez les garçons (Weinburgh, 2003). De plus, les études recensées par Hidi et Renninger (2006) indiquent que l'intérêt rend l'apprentissage plus facile, car les élèves intéressés sont plus attentifs et se souviennent mieux de ce qui leur a été enseigné. Ceux qui ont un intérêt marqué pour la matière présentée persisteraient aussi plus longtemps dans la réalisation d'une tâche difficile.

En outre, la présence d'un intérêt pour les ST prédit l'acquisition de nouvelles connaissances dans ce domaine tout au long de la vie (OCDE, 2006). Cela fait de l'intérêt un élément crucial de la culture scientifique (Christidou, 2011), puisqu'en le favorisant, on suscite l'envie de s'informer plus assidûment des développements en ST tout en favorisant la compréhension de ceux-ci. Encourager le développement de l'intérêt des filles et des femmes pour les ST peut donc contribuer à améliorer leur niveau de littératie scientifique. Elles seront alors vraisemblablement mieux outillées pour participer aux débats sociaux actuels sur des enjeux d'envergure.

Favoriser l'intérêt à l'égard des ST peut aussi influencer les choix d'études et de carrières futures. D'ailleurs, l'OCDE souligne qu'« il est établi que porter de l'intérêt aux sciences dès un jeune âge est une variable prédictive probante [...] du choix d'une profession à caractère scientifique et technologique » (OCDE, 2007, p. 131). Des interventions hâtives visant à susciter et maintenir l'intérêt des filles à l'égard des disciplines en ST contribueraient donc à augmenter leur nombre au sein de celles-ci.

Plusieurs des emplois en ST offrent des perspectives salariales intéressantes, notamment en génie et en informatique (Hango, 2013). Une plus grande participation des femmes en ST entraîne également des bénéfices pour l'ensemble de la société, à travers les contributions ou les innovations qu'elles peuvent réaliser, de même que par la plus grande diversité et les nouvelles perspectives qu'elles peuvent apporter à ces domaines d'emploi et de recherche (Blickenstaff, 2005). Pour favoriser le

développement de l'intérêt des filles à l'égard des ST, des interventions qui tiennent compte de certaines particularités de leur intérêt pour ce domaine sont alors nécessaires. Selon plusieurs chercheurs, il est également essentiel de travailler à susciter et à maintenir leur intérêt dès le primaire (Andre *et al.*, 1999; Caleon et Subramaniam, 2005). Ces interventions précoces auraient des effets positifs à long terme sur l'intérêt des filles à l'égard des ST (Tyler-Wood *et al.*, 2012).

1.2.2 Une comparaison de l'intérêt des filles et des garçons à l'égard des ST

Plusieurs études ont constaté des différences significatives entre l'intérêt des filles et des garçons à l'égard des ST. Bien qu'il ne semble y avoir, de prime abord, que peu ou pas de différence selon le genre lorsqu'on considère les ST en tant que domaine, il existerait tout de même un petit écart au primaire (Potvin et Hasni, 2014a), où moins de filles se déclarent très intéressées par les ST (Archer *et al.*, 2012). Des différences entre filles et garçons apparaissent cependant de manière plus marquée lorsqu'on se penche sur les disciplines, les thèmes et les problèmes utilisés en cours de ST, de même que sur les approches et les activités qu'on y utilise (Potvin et Hasni, 2014a). Par exemple, les filles préfèrent fréquemment des disciplines qu'on associe habituellement (ou plus facilement) aux femmes, comme la biologie, à celles qui sont traditionnellement associées aux hommes, comme la physique et la chimie (Blickenstaff, 2005; Potvin et Hasni, 2014a).

Les différences observées semblent apparaître dès le milieu du primaire et évoluent de manière stéréotypée (Baram-Tsabari et Yarden, 2011), en suivant l'intensification de l'acquisition des rôles de genre (Galambos *et al.*, 1990). Une piste intéressante pour comprendre cette transformation est évoquée par Archer *et al.* (2012), qui soulignent la persistance d'un discours social associant les ST à la masculinité. Selon eux, les jeunes filles finissent par intégrer l'idée que la science n'est pas pour les filles, car « la science n'est pas “ féminine ” et que “ la plupart ” des filles “ aiment les choses féminines ” plutôt que la science » (Archer *et al.*, 2012, p. 974, traduction

libre). Parallèlement à ces tendances générales, d'importantes variations individuelles sont observées dans l'intérêt que les filles portent aux ST selon Jones *et al.* (2000), et certains enfants présentent des intérêts pour des thèmes et des activités qui ne correspondent pas aux tendances propres à leur genre.

Par ailleurs, des ressemblances préoccupantes sont observées dans la trajectoire que l'intérêt des filles et des garçons suit avec l'âge (Christidou, 2011; Osborne *et al.*, 2003). Ainsi, de nombreuses recherches ont constaté un déclin de l'intérêt de l'ensemble des élèves à l'égard des ST au cours de l'adolescence, et parfois même dès le primaire, particulièrement en ce qui concerne les ST à l'école (Potvin et Hasni, 2014a). L'une d'entre elles, réalisée par Barmby *et al.* (2008) auprès d'élèves anglais de la 7^e à la 9^e année, a identifié une diminution globale de l'attitude à l'égard des ST, ainsi que de chacune des dimensions attitudinales¹ prise individuellement. Parmi ces dernières, l'attitude à l'égard des ST à l'école est celle qui diminuait le plus abruptement. Une récente étude québécoise (Potvin et Hasni, 2014b) a relevé une tendance similaire dans l'intérêt des élèves à l'égard des ST à l'école. En effet, même si les élèves perçoivent cette matière scolaire de manière relativement positive, leur intérêt à son égard, tout comme leur intérêt à l'égard de certaines autres matières scolaires, diminue de manière importante au fil des ans, particulièrement lors du passage entre le primaire et le secondaire. Cette même étude a aussi constaté qu'à l'inverse, l'intérêt pour les ST à l'extérieur de l'école augmentait avec l'âge, ce qui laisse penser qu'il existe une rupture entre ce que les élèves perçoivent des ST dans la société et à l'école.

Si l'observation d'un déclin de l'intérêt à l'adolescence fait généralement consensus, l'existence de différences dans la diminution observée chez les filles et les garçons ne

¹ Les sept dimensions considérées par l'étude sont les suivantes: apprendre les sciences à l'école*; le concept de soi en sciences; les travaux pratiques en sciences; les sciences en dehors de l'école*; la participation future en science*; l'importance des sciences; et l'intérêt combiné en sciences. Cette dernière dimension combine les dimensions marquées d'un astérisque.

le fait pas. Ainsi, l'équipe de Barmby *et al.* (2008) a observé une diminution plus prononcée chez les filles, tandis que Potvin et Hasni (2014b) n'ont pas relevé de différence significative selon le genre. Malgré cela, la diminution de l'intérêt des filles à l'égard des cours liés à cette matière scolaire est particulièrement préoccupante en raison du rôle central que l'école joue dans le développement de leur intérêt à l'égard des ST en général.

1.2.3 L'influence de l'école sur l'intérêt des filles à l'égard des ST

Le milieu scolaire constitue selon toute vraisemblance le plus puissant levier d'action sociale pour stimuler l'intérêt des filles à l'égard des ST. En effet, dans une étude sur les sources d'intérêt initial à l'égard des ST, Maltese et Tai (2010) ont observé que les filles étaient beaucoup plus nombreuses que les garçons à indiquer que leur intérêt avait émergé à partir d'expériences vécues en classe. Les sources d'intérêt étaient alors des activités utilisées en classe ou des contenus abordés durant les cours.

Par ailleurs, les auteurs soulignent que, pour une majorité des filles, les activités en ST qui leur avaient été proposées avaient eu plus d'influence sur le développement de leur intérêt que celles qu'elles avaient faites de leur propre initiative. Le milieu scolaire peut ainsi contribuer au développement de l'intérêt des filles pour les ST en leur proposant de vivre des expériences que certaines d'entre elles n'auraient pas réalisées par elles-mêmes. Par exemple, peu de filles ont l'occasion de réaliser des activités en lien avec la physique (Jones *et al.*, 2000) ou de manipuler des outils en dehors de l'école. La mise en place d'interventions pédagogiques adaptées aux besoins des filles relativement tôt dans leur parcours scolaire est ainsi souhaitable.

1.3 Des activités pédagogiques pour favoriser l'intérêt

Cette section explique d'abord pourquoi la sélection des activités pédagogiques utilisées dans les cours de ST constitue une piste d'intervention intéressante à envisager pour favoriser l'intérêt des filles à l'égard de la matière enseignée. Elle

aborde ensuite les préférences exprimées par les filles à cet égard telles que relevées par certaines recherches. Finalement, elle présente certains problèmes notés dans la littérature consacrée à cet objet d'étude, qui justifient la sélection du problème de recherche au cœur du présent projet.

1.3.1 Les activités pédagogiques

Des interventions pédagogiques peuvent être utilisées en classe pour favoriser l'intérêt des filles à l'égard des ST. En effet, certains environnements d'apprentissage et conditions d'enseignement favorisent le développement de l'intérêt de l'ensemble des élèves (Hidi et Renninger, 2006), ce qui est confirmé par plusieurs des études recensées par Potvin et Hasni (2014a). Cependant, ces dernières n'identifient que rarement des éléments spécifiques qui peuvent guider les enseignants dans la sélection de pratiques à implanter dans leur classe :

Nous encourageons par conséquent les recherches pouvant renseigner les éducateurs quant aux conséquences possibles et multiples des choix d'apparence anodine qu'ils peuvent faire, et des variables pédagogiques (plus que des « kits », des « programmes », ou des « séquences ») qu'ils peuvent intégrer dans leur pratique, avec les ressources et le temps disponibles. (Potvin et Hasni, 2014a, p. 109, traduction libre)

Parmi ces choix, une sélection plus adaptée des activités pédagogiques utilisées en classe représente une avenue prometteuse. En effet, les activités choisies semblent exercer une influence importante sur l'intérêt des élèves pour les ST en classe (Swarat *et al.*, 2012).

La Loi sur l'Instruction publique (1988) prévoit qu'il appartient aux enseignants de déterminer les modalités pédagogiques à privilégier selon les besoins des élèves qui leur sont confiés. Cette liberté n'est pas limitée par le PFÉQ, qui n'inclut que des lignes directrices très larges quant aux activités à utiliser pour présenter les problématiques scientifiques et technologiques en classe :

Ces notions, dont le choix est laissé à l'initiative de l'enseignant, doivent être abordées par le biais de problématiques concrètes explorées par les élèves à l'aide de matériel de manipulation. Ces problématiques peuvent être introduites par des activités fonctionnelles (ex. : discussion, remue-méninges, lecture) et conclues par des activités de structuration (ex. : réseau notionnel, rapport, présentation). (Ministère de l'Éducation, 2006, p. 157)

Les enseignants ont ainsi le pouvoir de déterminer les activités pédagogiques qu'ils souhaitent utiliser en classe. Leur sélection peut varier en fonction de certaines caractéristiques de leurs élèves. En effet, comme l'explique la section suivante, certaines activités semblent mieux parvenir que d'autres à susciter l'intérêt des filles durant les cours de ST.

1.3.2 Les préférences de différents groupes de filles

Quelques études se sont penchées sur l'intérêt que diverses activités pédagogiques utilisées dans les cours de ST suscitent chez les élèves. Elles permettent de constater que certaines d'entre elles tendent à susciter l'intérêt d'un grand nombre de filles. Ainsi, plusieurs filles désirent vivre davantage de cours dans lesquels les interactions sociales seraient nombreuses (Harwell, 2000; Juuti *et al.*, 2010), lors de discussions en groupe, de plénières et de débats (Juuti *et al.*, 2010), ou pendant du travail de groupe (Owen *et al.*, 2008). De plus, une majorité de filles préfèrent des activités qui font appel à l'apprentissage actif, comme les expériences, les activités de manipulation, l'observation, les projets et les sorties scolaires (Harwell, 2000). Toutefois, ces activités, malgré leur popularité, génèrent un intérêt d'intensité variable chez les filles. L'étude de Harwell (2000) a en effet montré qu'un pourcentage non négligeable de filles préfèrent d'autres activités que celles-là pour apprendre les ST.

Conséquemment, pour comprendre la variété des préférences que les filles expriment, il faut considérer la diversité qui existe chez elles. On constate en effet que les filles adoptent une variété de comportements en classe (Cervoni et Ivinson, 2011). De plus,

même parmi les groupes de filles socialement homogènes, on retrouve un large éventail de caractéristiques qui influencent leurs besoins en matière d'enseignement des ST (Buck *et al.*, 2009). Ces caractéristiques peuvent être liées à l'âge (Owen *et al.*, 2008), au niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST en général ou à la réussite scolaire (Juuti *et al.*, 2010).

De manière plus générale, d'autres recherches, réalisées par Brickhouse *et al.* (2000) et Brickhouse et Potter (2001), ont montré que l'intersection entre l'appartenance à un genre, à une classe sociale et à une origine ethnique modifie le rapport des filles aux ST. Par exemple, elles soulignent que les caractéristiques identitaires des participantes influençaient leur perception d'elles-mêmes en sciences, de même que les attentes que les autres exprimaient à leur égard. Dans une synthèse de nombreuses études sur les filles et les ST, Brotman et Moore (2008) ont souligné, dans le même sens, la nécessité de prendre en compte plusieurs variables dans l'étude de cette question, notamment l'origine ethnique des filles, leur pays de résidence, leur niveau de performance, leur style d'apprentissage, leur niveau socioéconomique et leur perception des ST. Plus spécifiquement en lien avec l'intérêt, Renninger et Hidi soulignent que le niveau d'intérêt individuel préalable des élèves doit être considéré dans la planification des interventions leur étant adressées :

Pour que la recherche informe la pratique, les questions de la pratique – celles qui portent sur la manière dont l'intérêt peut être généré et maintenu pour les apprenants qui ont peu d'intérêt et pour ceux dont l'intérêt est déjà bien développé – doivent être examinées sérieusement et systématiquement. (Renninger et Hidi, 2011, p. 180, traduction libre)

Le croisement entre ces variables lors de l'analyse des résultats demeure cependant peu fréquent. Un exemple de cela se retrouve dans la recherche de Juuti *et al.* (2010) qui identifie des préférences distinctes des filles, des élèves en difficulté et des élèves ayant un grand intérêt pour les ST. L'analyse présentée ne permet toutefois pas d'identifier clairement les préférences d'une fille présentant une autre de ces

caractéristiques. Un portrait plus précis de la diversité des préférences qui existe chez les filles est alors nécessaire afin d'être en mesure de leur proposer des activités qui favoriseront le développement de leur intérêt.

1.3.3 L'étude de l'intérêt des filles pour des activités pédagogiques en ST

Il existe présentement peu d'études sur l'effet que la sélection des activités pédagogiques a sur l'intérêt des élèves. En effet, plusieurs recherches se penchent sur l'efficacité de programmes ou d'interventions élaborés, sans tester séparément l'efficacité de chacune de leurs composantes (Potvin et Hasni, 2014a). Le projet propose conséquemment de se pencher spécifiquement sur l'intérêt situationnel des filles pour des activités pédagogiques en ST.

Selon trois chercheuses, tenir compte de la diversité des profils que les filles présentent en ST est une condition essentielle pour intervenir efficacement auprès d'elles, que ce soit pour favoriser leur intérêt ou leur réussite :

Cependant, ce que nous savons, c'est que lorsqu'on enseigne les sciences aux filles et qu'on tente d'expliquer pourquoi elles réussissent bien ou non en sciences, nous avons besoin d'en savoir plus que le fait qu'elles sont des filles. Nous devons savoir quel genre de filles elles sont. (Brickhouse *et al.*, 2000, p. 457, traduction libre)

Sélectionner des interventions visant à favoriser l'intérêt des filles en considérant leurs besoins réels et divers permet d'éviter de proposer des solutions sexistes ou essentialistes. D'ailleurs, dans une synthèse de la littérature sur l'attitude des filles à l'égard des ST, Kenway et Gough se font critiques de certaines interventions éducatives :

Trop souvent dans la pédagogie « adaptée aux filles » [...], les définitions de la manière dont les filles apprennent, de leurs intérêts et de leurs motivations sont développées en revenant aux dualismes genrés dont on cherche à s'échapper. [...] Une autre difficulté ici est que la recherche de pédagogies adaptées aux filles se résume souvent à essayer d'identifier la nature

essentielle de la jeunesse féminine. Pourtant, cette sorte d'essentialisme est depuis longtemps contestée dans la littérature féministe plus générale, alors que les questions de classe, d'ethnicité et de racisation sont devenues des enjeux plus explicites et qu'on a reconnu que les identités des élèves ne peuvent être réduites à une seule variable structurelle. (Kenway et Gough, 1998, p. 17-18, traduction libre)

Malheureusement, les études qui permettent d'identifier l'effet d'interventions réalisées en classe sur l'intérêt des filles à l'égard des ST demeurent assez peu nombreuses. De plus, ces études explorent rarement la manière dont les interventions peuvent affecter différemment des filles présentant des caractéristiques variées.

Plusieurs interventions s'adressant spécifiquement aux filles ont été testées au cours des dernières années. Cependant, quelques-unes d'entre elles seulement ont été réalisées lors de leurs cours de ST (Potvin et Hasni, 2014a). De plus, la plupart des interventions réalisées en milieu scolaire sont testées auprès de groupes mixtes d'élèves, et les études s'y intéressant comparent le plus souvent les résultats obtenus auprès d'un groupe expérimental et d'un groupe témoin (Potvin et Hasni, 2014a). Les réactions diverses que les participants du groupe expérimental peuvent avoir vécues ne sont donc pas nécessairement explorées. Il est ainsi possible qu'une intervention qui semble prometteuse puisse avoir des effets négatifs sur certains types d'élèves, comme les filles. Par exemple, Wolf et Fraser (2008) ont testé les effets d'une démarche d'apprentissage par résolution de problèmes sur l'attitude des élèves à l'égard des ST. Ils ont constaté que l'intervention était efficace auprès des garçons, mais qu'elle avait contribué à une diminution des attitudes positives des filles. Une meilleure compréhension des préférences de certains élèves permettrait alors une meilleure sélection des interventions à utiliser auprès d'eux pour favoriser leur intérêt.

Certaines études, comme celle mentionnée plus haut, explorent l'effet différencié d'une intervention en fonction du genre. Cependant, se limiter à comparer les filles et

les garçons ne permet pas de montrer la diversité créée par l'interaction entre le genre et d'autres variables. Pour la mettre en lumière, des universitaires proposent de recourir à des échantillons composés uniquement de filles (Baker et Leary, 1995). Cette manière de procéder favoriserait la prise en compte des interactions entre plusieurs variables dans l'interprétation des résultats et permettrait alors d'obtenir un portrait plus juste (Brotman et Moore, 2008). Elle est toutefois rarement utilisée pour étudier l'effet des activités pédagogiques sur l'intérêt des élèves.

1.4 Le problème de recherche

Cette section synthétise d'abord les éléments qui permettent d'asoir la pertinence sociale et scientifique d'étudier l'intérêt à l'égard des ST que différentes activités pédagogiques suscitent chez les filles du primaire. Elle présente ensuite la question de recherche au cœur du projet, de même que les retombées qu'il pourra avoir sur les milieux de la recherche et de l'éducation.

1.4.1 La pertinence sociale et scientifique du projet

La pertinence sociale de ce projet repose sur la nécessité de mettre en place des conditions propices à l'augmentation de la participation des femmes en ST. Pour ce faire, il est souhaitable de favoriser le développement de leur intérêt à l'égard de ces disciplines dès l'école primaire. Les enseignants ne disposent cependant pas nécessairement des outils pour intervenir auprès des filles de leur classe. Le milieu scolaire avait d'ailleurs lui-même exprimé, dès 2012, le besoin d'être soutenu dans l'élaboration d'activités pédagogiques qui stimulent l'intérêt de l'ensemble des élèves, ce qui avait mené à la création de la Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (CRIJEST) (Université du Québec à Montréal (UQAM) et Université de Sherbrooke (UdS), 2012).

La recherche peut donc guider les enseignants dans le choix de leurs activités pédagogiques, une piste prometteuse pour favoriser l'intérêt des filles, en les

renseignant sur celles qui seraient les plus efficaces pour répondre aux besoins des celles auxquelles ils enseignent.

Malheureusement, les connaissances scientifiques actuelles quant à l'effet des activités pédagogiques sur l'intérêt de divers groupes de filles demeurent limitées, notamment en raison d'un faible nombre d'études sur cette question. De plus, parmi les recherches publiées, rares sont celles qui se sont penchées sur la manière dont l'interaction entre le genre et d'autres variables influence la réaction à une activité. Finalement, à notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée en contexte québécois. Ce milieu possède une culture qui lui est propre et regroupe pourtant des élèves qui présentent certaines spécificités – en termes de diversité ethnique et culturelle, de niveau d'intérêt pour les ST et d'appartenance à un milieu socioéconomique –, ce qui peut influencer les résultats obtenus dans le cadre du projet. Conséquemment, le présent projet s'avère pertinent pour l'avancement des connaissances scientifiques dans un cadre provincial.

1.4.2 Les questions de recherche

Le projet de recherche s'articule autour des deux questions suivantes : (1) Quels sont les liens entre des caractéristiques de jeunes filles du 3^e cycle et l'intérêt situationnel déclaré pour certaines activités pédagogiques?; et (2) Quelles sont les justifications qu'elles évoquent relativement au niveau d'intérêt situationnel que certaines activités pédagogiques pourraient, selon elles, susciter? Pour répondre à ces questions, il est d'abord nécessaire d'identifier l'influence de certaines caractéristiques sur l'intérêt situationnel que des élèves accordent à certaines activités. Puis, il faut se pencher sur le niveau d'intérêt situationnel que les filles partageant des caractéristiques communes accordent à ces activités les unes par rapport aux autres. Finalement, il faut explorer les justifications que les filles donnent pour expliquer le niveau d'intérêt situationnel qu'elles déclarent à l'égard de certaines activités.

Au point de vue scientifique, ce projet contribuera à une meilleure compréhension de la manière dont les activités pédagogiques utilisées dans les cours de ST peuvent favoriser l'intérêt des filles pour cette matière scolaire. Il vise également une meilleure connaissance des caractéristiques des filles québécoises qui influencent leurs réactions face aux différentes activités pédagogiques utilisées. Cela permettra alors d'identifier les « pratiques gagnantes » auprès de certains profils de filles de la fin du primaire.

Au point de vue éducatif, ces connaissances permettront de soutenir les éducateurs en ST dans le milieu scolaire afin qu'ils puissent favoriser l'intérêt des filles auxquelles ils enseignent cette matière scolaire. Nous croyons, comme Juuti *et al.* (2010), que cette tâche peut être facilitée en les renseignant sur les activités pédagogiques qui sont les plus à même de répondre aux besoins des filles de leur classe. La mise en place, par les éducateurs, d'interventions qui favorisent l'intérêt des filles à l'égard des ST pourra avoir, quant à elle, des effets bénéfiques à long terme sur les apprentissages que les filles réalisent en ST et sur leur représentation dans ce domaine.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

Afin de bien cerner l'objet de la recherche, ce chapitre présente les concepts-clés autour desquels le projet s'articule. Il aborde premièrement le concept d'intérêt en lien avec des modèles qui en expliquent le développement. Il présente ensuite le concept d'activité pédagogique en ST. Cette section accorde une attention particulière à l'influence des activités pédagogiques sur l'intérêt, de même qu'aux travaux de chercheurs ayant établi des listes d'activités pédagogiques en ST. La synthèse de ces dernières permet alors d'établir celle qui sera utilisée dans le cadre du projet. Dans un troisième temps, il présente, en lien avec le concept d'identité scientifique, l'influence potentielle du genre, de l'ethnicité, du statut socioéconomique et de la réussite scolaire sur les réactions des élèves, particulièrement des filles, aux activités proposées en ST, de même que leur intérêt à l'égard de ce domaine du savoir. Le chapitre se conclut par une description de quelques études ayant permis de former des groupes d'élèves en ST, ce qui éclaire le choix des objectifs spécifiques de recherche.

2.1 L'intérêt

En éducation, le concept d'intérêt permet de décrire un état psychologique représentant le niveau d'engagement ou la prédisposition d'un individu à se réengager dans des activités le mettant en contact avec un objet d'apprentissage (Hidi et Renninger, 2006). Ce dernier peut être un domaine de la connaissance, une discipline, un thème ou une activité (Krapp et Prenzel, 2011). Une personne intéressée vit une

augmentation de l'attention, un meilleur fonctionnement cognitif, et tend à persister et à s'engager affectivement dans la tâche (Krapp et Prenzel, 2011).

Le concept d'intérêt ne doit pas être perçu comme un synonyme de plaisir, car un élément déplaisant ou dérangeant peut néanmoins le susciter (Renninger et Hidi, 2011). Il s'agit plutôt d'une variable motivationnelle qui se distingue d'autres variables similaires par son lien spécifique avec le contenu (Krapp, 2002). Certains auteurs (Ryan et Deci, 2000) l'associent à une forme de motivation intrinsèque, c'est-à-dire être motivé par le caractère fondamentalement intéressant ou agréable d'une tâche. Il se distingue toutefois de la motivation extrinsèque, c'est-à-dire le désir de réaliser une tâche pour une raison externe à celle-ci (Ryan et Deci, 2000). Par exemple, s'investir dans un projet scolaire peut être motivé par le désir d'en apprendre davantage sur le thème utilisé ou afin d'obtenir une évaluation positive.

Les concepts d'attitude et d'intérêt présentent quant à eux certaines similitudes. Ainsi, certains auteurs vont considérer que ces deux termes sont synonymes (Schreiner, 2006) ou percevoir l'intérêt comme une forme spécifique d'attitude (Osborne *et al.*, 2003). Selon Krapp et Prenzel (2011), d'autres auteurs différencient plutôt les deux concepts en mettant l'accent sur le point de vue exprimé, c'est-à-dire un point de vue général et impersonnel dans le cas de l'attitude et un point de vue subjectif dans le cas de l'intérêt. Cette dernière distinction permet de mettre l'accent sur le caractère intrinsèque de l'intérêt, et donc sur sa nécessaire compatibilité avec les valeurs et les buts d'une personne (Krapp et Prenzel, 2011). Des études sur l'attitude des filles à l'égard des ST peuvent ainsi nous fournir des indices sur leur intérêt et les variables qui l'influencent. C'est également parmi les études qui abordent le concept d'attitude, plutôt que celui d'intérêt, qu'on retrouve le plus souvent celles qui traitent de la diversité existant chez les filles; ces études seront donc considérées dans le présent chapitre.

Par ailleurs, l'intérêt comprend des composantes affectives et cognitives qui interagissent entre elles (Hidi et Renninger, 2006). Les composantes cognitives réfèrent à la volonté d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'objet d'intérêt (Krapp et Prenzel, 2011). Elles réfèrent aussi à l'empressement d'une personne à activer les compétences liées à un objet d'intérêt dans une situation qui ne nécessite pas d'apprendre de nouvelles choses (Krapp, 2007). L'aspect émotif de l'intérêt est, quant à lui, lié à la nécessité de vivre un contact avec un objet d'intérêt comme une expérience positive et émotionnellement satisfaisante ou engagement (Krapp, 2002). En raison de ses caractéristiques, l'intérêt est donc un concept central pour l'apprentissage scientifique et sa favorisation est considérée importante (Krapp et Prenzel, 2011).

2.1.1 Le modèle de développement de l'intérêt en quatre phases

Connaître le processus de développement de l'intérêt permet d'intervenir plus efficacement tout au long de celui-ci. Ainsi, même s'il se produisait sur un continuum, « d'un point de vue théorique, il est important de concevoir l'existence de stades ou de phases typiques, parce qu'ils fournissent une heuristique utile pour aider les enseignants à analyser et à évaluer pratiquement le statut motivationnel réel ou souhaité de leurs élèves » (Krapp et Prenzel, 2011, p. 44, traduction libre). L'intérêt peut ainsi être analysé à différents niveaux. En effet, selon Krapp et Prenzel (2011), l'intérêt peut être vu au niveau individuel comme la tendance stable d'un individu à se préoccuper d'un objet d'intérêt. L'intérêt peut également être en lien avec une situation. Il décrit alors un processus en cours où l'individu s'engage dans une activité ponctuelle qui l'intéresse en raison de caractéristiques particulières à celle-ci (Hidi et Renninger, 2006). Il est donc possible de l'étudier à partir d'un point de vue individuel, en identifiant les contenus et les activités les plus susceptibles d'intéresser une personne, compte tenu de ses connaissances et de ses domaines d'intérêt préalables, ou d'un point de vue situationnel, en cherchant à identifier les activités,

les contenus ou les situations qui tendent à générer l'intérêt d'un grand nombre de personnes (Bergin, 1999).

Certains auteurs se sont penchés sur la manière dont l'intérêt se développe chez un individu et ont tenté de la modéliser. Le modèle du développement de l'intérêt en quatre phases de Hidi et Renninger (2006) explique l'influence de la présence de modèles et de l'enseignement sur l'apparition et les fluctuations de l'intérêt – son développement ou sa diminution. Ce modèle a été sélectionné pour la présente recherche parce qu'il lie chacune des phases du développement de l'intérêt à des caractéristiques et à des besoins pédagogiques de l'apprenant. Il est également celui que les auteurs citent le plus souvent lorsqu'ils définissent ce concept dans leurs recherches sur l'intérêt des jeunes à l'égard des ST (Potvin et Hasni, 2014a).

Le modèle se compose de quatre phases séquentielles et distinctes. Le passage d'une phase à l'autre ne se fait toutefois pas de manière systématique. Les deux premières concernent l'intérêt situationnel tandis que les deux dernières renvoient à l'intérêt individuel. L'intérêt situationnel sera habituellement déclenché (*triggered situational interest*) par un élément de l'environnement, de la tâche d'apprentissage ou d'un texte; il sera alors de courte durée. Si cet intérêt se maintient durant une certaine période ou se produit de manière répétée parce qu'une personne participe à nouveau à la tâche ou lui accorde de la signification, on parlera d'intérêt situationnel maintenu (*maintained situational interest*).

Cette seconde phase de l'intérêt autorise le développement d'un éventuel intérêt individuel qui sera d'abord émergent (*emerging individual interest*). C'est à partir de cette phase qu'on retrouve une certaine autonomie dans l'exploration de l'objet d'intérêt. Cette dernière permet d'acquérir une somme importante et valorisée de connaissances sur l'objet d'intérêt en question. Cet intérêt individuel sera considéré bien développé (*well-developed individual interest*) lorsque la somme des connaissances acquises aura suffisamment augmenté et que l'objet d'intérêt se verra

accorder plus d'importance que d'autres objets. Au cours de leur vie, la plupart des gens développeront plusieurs objets d'intérêt, mais ils n'atteindront pas la quatrième phase de développement pour tous. Le nombre d'élèves ayant un intérêt individuel bien développé pour une matière serait donc possiblement assez restreint (Renninger, 2009).

Dans l'article de Krapp et Prenzel (2011), le modèle élaboré par Hidi et Renninger (2006) est l'un des deux seuls qui s'intéressent au passage d'un intérêt situationnel ponctuel à un intérêt individuel plus stable. Il constitue par ailleurs, selon ses auteures (Hidi et Renninger, 2006), une version plus étendue et détaillée du modèle proposé par Krapp (2002). Ce dernier identifie trois stades dans le développement de l'intérêt – l'intérêt situationnel émergent (*emerging situational interest*), l'intérêt situationnel stabilisé (*stabilised situational interest*) et l'intérêt individuel (*individual interest*) –, alors que le modèle de Hidi et Renninger divise le développement de l'intérêt individuel en deux phases. Cela en permet une compréhension plus nuancée et favorise la reconnaissance des caractéristiques et des besoins des apprenants ayant un intérêt individuel pour les contenus présentés en classe.

Le tableau 2.1 présente une définition de chacune des phases et les caractéristiques de l'apprenant qui s'y trouve. Il permet ainsi de constater que les personnes se situant dans chacune des phases sont caractérisées différemment en termes des efforts, de l'auto-efficacité, des objectifs et de la capacité d'autorégulation qu'elles démontrent. Ces caractéristiques influencent leur réaction aux tâches d'apprentissage qui leur seront présentées :

Les individus qui débutent une situation d'apprentissage avec un haut niveau d'intérêt individuel pour la matière sont dans une situation idéale. Ils sont réceptifs à l'information et désireux de s'engager dans l'activité. En revanche, ceux qui débutent avec un faible intérêt pour la matière sont peu enclins à devenir engagés dans l'activité ou à valoriser ce qui leur est enseigné. (Durik et Harackiewicz, 2007, p. 598, traduction libre)

Tableau 2.1 Les quatre phases du modèle de développement de l'intérêt selon Hidi et Renninger, 2006 (tiré d'Allaire-Duquette, 2013, p. 28)

	Phases du développement de l'intérêt			
	Déclenchement de l'intérêt situationnel	Maintien de l'intérêt situationnel	Émergence de l'intérêt individuel	Intérêt individuel développé
Définition	État psychologique résultant d'une variation soudaine des processus cognitifs et affectifs	État psychologique supposant une attention soutenue sur une période de temps donnée	État psychologique et amorce d'une prédisposition soutenue à s'engager dans un certain type de tâche	État psychologique et prédisposition soutenue à s'engager dans un certain type de tâche
Caractéristiques de l'apprenant	<ul style="list-style-type: none"> - Porte attention à la tâche - Nécessite souvent du support externe - Peut ressentir des émotions positives ou négatives - N'est pas nécessairement conscient de l'expérience qu'il vit 	<ul style="list-style-type: none"> - S'engage dans la tâche - Est soutenu par les autres pour faire des liens entre ses habiletés, connaissances et expériences - Ressent des émotions positives - Comprend la tâche et lui attribue une valeur 	<ul style="list-style-type: none"> - Est prédisposé à s'engager par lui-même dans la tâche - Se pose des questions et cherche des réponses - Ressent des émotions positives et reconnaît la valeur de la tâche - Accumule des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> - S'engage lui-même dans la tâche - Se pose des questions et s'autorégule pour chercher des réponses - Ressent des émotions positives - Persévère et reconnaît l'apport des autres au domaine

2.1.2 Les stades de développement de l'intérêt

D'autres articles se sont penchés sur les types d'intérêts qui se développent durant l'enfance et l'adolescence. À partir de ces travaux, Krapp (2002) a identifié ainsi quatre stades de développement. Les deux premiers stades sont marqués par le développement d'intérêts universaux, puis collectifs et liés à l'identification à un genre. Entre onze et treize ans, les enfants entrent dans le troisième stade, où des intérêts personnels pour certains objets se développent. C'est ce dernier stade qui concerne plus particulièrement les élèves visées par la présente recherche.

À cet âge, les enfants prennent conscience de l'existence des structures sociales et en viennent à s'identifier à un sous-groupe et à une classe sociale. Ils développent également une meilleure connaissance de leurs habiletés. Cette prise de conscience les amène à réviser leurs préférences, leurs objectifs, et leurs goûts. Leurs intérêts en sont inévitablement transformés. On peut donc s'attendre à ce qu'à cet âge, la variété des caractéristiques des élèves soit liée à une diversification de leurs intérêts. Ce stade précède le stade final, qui se produit à l'adolescence et est caractérisé par une individualisation des intérêts spécifiques. Les objets envers lesquels les élèves seront plus susceptibles de développer un intérêt individuel peuvent donc dépendre non seulement des expériences qu'ils vivent, mais aussi de ce qu'ils considèrent étant approprié pour elles.

2.1.3 L'intérêt à l'égard des ST

À l'école, les enfants entrent en contact avec divers objets d'intérêt potentiels, dont les ST font partie. Selon Krapp et Prenzel (2011), l'intérêt envers les ST peut être défini de manière globale comme l'existence d'un intérêt général envers les thèmes scientifiques et technologiques dont une personne est consciente. Plus concrètement, ils considèrent que l'intérêt peut aussi être lié à une matière scolaire, à des thèmes et à des activités liés à un domaine, à une discipline ou à un champ de recherche en ST.

Pour étudier l'intérêt à l'égard des ST, la distinction entre les matières scolaires est souvent utilisée, car l'intérêt des élèves peut connaître de grandes variations en fonction de celles-ci (Krapp et Prenzel, 2011). Or, cette distinction est moins utile pour étudier la question dans le milieu scolaire primaire québécois, car les ST y sont enseignées de manière générale, à travers trois univers regroupant diverses disciplines : l'univers matériel, l'univers vivant et la Terre et l'Espace (Ministère de l'Éducation, 2006), qui sont présentés au sein du même cours. Pour le présent projet, il est donc pertinent de s'inspirer de recherches ayant porté sur l'intérêt envers une matière scolaire en particulier comme, par exemple, la biologie ou la physique. Ces dernières distinguent, dans l'intérêt pour les ST au primaire, l'intérêt exprimé à l'égard des contenus présentés, des contextes à travers lesquels ils sont enseignés et des activités proposées pour explorer ces contenus (Häussler et Hoffmann, 2000).

2.2 Les activités pédagogiques

Plusieurs recherches se sont ainsi penchées sur les contenus, les contextes et les activités dans l'objectif d'observer leur influence sur le niveau d'intérêt des élèves pour les ST. Leurs résultats indiquent que la manière dont les ST sont enseignées, c'est-à-dire les contextes et les activités utilisés, aurait possiblement plus d'influence sur l'intérêt des élèves que les contenus présentés (Potvin et Hasni, 2014a). Il serait particulièrement important de s'attarder plus spécifiquement aux activités pédagogiques, qui demeurent peu étudiées, mais exerceraient une influence importante sur l'intérêt des élèves (Swarat *et al.*, 2012). Cette section présente d'abord une définition de l'activité pédagogique et de ses caractéristiques, de même que la liste d'activités sur laquelle le projet s'appuie. Les effets des activités pédagogiques sur l'intérêt sont ensuite abordés, de même que les éléments qui peuvent expliquer leur succès ou leur insuccès à le favoriser chez certains élèves.

2.2.1 Les activités pédagogiques utilisées dans les cours de ST

La recension d'articles sur les activités suscitant l'intérêt des élèves réalisée pour le projet montre que le concept d'activité pédagogique n'est en général pas ou très peu défini par les auteurs, mais qu'il demeure néanmoins presque toujours associé, directement ou non, à l'idée d'*action* des élèves. Pambianchi (2003, p. 88), dont la définition est reprise dans le *Dictionnaire actuel de l'éducation* (Legendre, 2005), a parlé de l'activité pédagogique comme d'« un ensemble de tâches agencées en vue de favoriser l'acquisition d'une portion spécifique d'une unité curriculaire. » En enseignement des sciences, Linn *et al.* (2000, p. 4) l'ont définie concrètement comme « ce que les élèves font, individuellement ou en groupe, pendant qu'ils apprennent les sciences », et non pas aux actions effectuées (ou prévues) par l'enseignant, ou encore à des durées, plus ou moins longues, qui auraient été « programmées ». Cette définition, intimement centrée sur les *actions* des élèves, est celle utilisée dans le cadre de ce mémoire. Précisons que la réalisation d'une activité ne doit pas être essentiellement associée à une production ou à une tâche pour lesquelles une note pourrait ou non être attribuée (Brophy et Alleman, 1991).

Les activités pédagogiques se distinguent également des autres activités réalisées pendant une leçon, comme prendre en note le travail à compléter ou faire une activité de transition amusante, par leur lien avec l'apprentissage de contenus. Elles peuvent donc avoir pour but le développement, la révision, la pratique ou l'enrichissement de connaissances, d'habiletés ou de compétences chez les élèves (Burns et Anderson, 1987). Les activités pédagogiques permettent d'atteindre ces buts « en offrant aux enfants des occasions structurées d'interagir avec les contenus d'apprentissage » (Brophy et Alleman, 1991, p. 13, traduction libre). C'est également à travers ces contacts que l'intérêt des élèves à l'égard de ce qu'ils apprennent pourra être modulé.

À la lecture des articles recensés, un certain consensus peut être établi quant à la définition du concept d'activité pédagogique. Cependant, nous ne sommes pas

parvenus à trouver, parmi eux, de liste exhaustive des activités pédagogiques pouvant être utilisées en ST, ni de l'ensemble de celles qui favorisent plus particulièrement l'intérêt (Bergin, 1999). Par ailleurs, les listes utilisées dans les articles répertoriés ont été construites sur des principes divers et aucune d'entre elles ne regroupe donc tous les mêmes éléments. Ainsi, Brophy et Alleman (1991) ont exclu l'écoute et la lecture des activités pédagogiques, tandis que les autres auteurs les mentionnent (Häussler et Hoffmann, 2000; Juuti *et al.*, 2010; Owen *et al.*, 2008; Potvin et Hasni, 2014b; Swarat *et al.*, 2012). D'autres activités fréquemment utilisées dans les classes de ST du primaire québécoises ne sont pas mentionnées dans tous les articles. C'est le cas, par exemple, de la recherche documentaire, dont l'article d'Owen *et al.* (2008) n'a pas fait mention. De plus, les listes ont été établies pour des niveaux scolaires et des pays variés. Par ailleurs, le seul article traitant spécifiquement de la situation à l'école primaire québécoise (Potvin et Hasni, 2014b) a utilisé une liste d'activités dont les critères de sélection n'étaient pas explicités, ce qui ne permet pas d'en vérifier l'exhaustivité. Toutes ces caractéristiques ont rendu nécessaire l'élaboration d'une liste répondant mieux aux besoins de la présente recherche.

La liste des activités pédagogiques en ST servant de référence dans le cadre de cette recherche a été établie à partir d'une synthèse de plusieurs articles (Häussler et Hoffmann, 2000; Juuti *et al.*, 2010; Owen *et al.*, 2008; Potvin et Hasni, 2014b; Swarat *et al.*, 2012). Ces articles ont été sélectionnés parce qu'ils faisaient référence à un éventail d'activités pouvant être utilisés dans les cours de ST au primaire ou au secondaire. Une analyse minutieuse de ces textes, complétée avec les suggestions de deux spécialistes québécois de l'enseignement des ST au primaire, a permis de répertorier un maximum d'activités et de les reformuler de manière à ce qu'elles expriment une action de l'élève. Cela a permis de produire une liste synthétique de 42 activités. Malheureusement, les regroupements proposés par les auteurs de certains des articles étaient difficilement applicables à la liste établie parce que les catégories n'étaient pas étanches. Par ailleurs, l'analyse n'a pas permis, de son côté, d'identifier

des regroupements exclusifs parmi les activités recensées étant donné la variété et la diversité des composantes qu'elles présentent. La liste qui suit présente ces activités en ordre alphabétique :

- Analyser les données présentées dans des tableaux ou des graphiques.
- Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories scientifiques.
- Construire un objet à partir d'idées personnelles.
- Construire un objet en suivant des instructions.
- Créer un support visuel pour présenter des informations en ST.
- Créer une vidéo pour présenter des informations en ST.
- Démonter un objet pour observer son fonctionnement.
- Dessiner ce qui a été appris sur une notion en ST.
- Discuter avec les autres élèves et l'enseignant sur les ST.
- Disséquer un animal.
- Écouter l'enseignant expliquer des choses en ST.
- Écouter les exposés des autres élèves en ST.
- Écouter un invité qui vient parler de ST en classe.
- Écrire un article pour le journal ou le blogue de la classe pour présenter des informations en ST.
- Écrire un rapport d'expérience scientifique.
- Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte en ST.
- Faire des exercices en ST dans un cahier ou sur des feuilles.
- Faire une pièce de théâtre ou des jeux de rôles sur une thématique en ST.
- Faire un exposé oral en ST.
- Faire une recherche dans des livres pour répondre à une question.
- Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question.
- Faire une sortie de classe dans la nature.

- Faire une tempête d'idées.
- Jouer à des jeux sur ordinateur pour apprendre.
- Jouer à un jeu de groupe où il faut utiliser des connaissances en ST.
- Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres.
- Lire un texte sur un phénomène ou une découverte en ST.
- Participer à un débat scientifique en classe.
- Prendre des notes pendant que l'enseignant donne des explications.
- Présenter un projet scientifique à des gens dans un kiosque.
- Réaliser une entrevue avec une personne qui travaille en ST.
- Réaliser une expérience scientifique à partir d'idées personnelles.
- Réaliser une expérience scientifique en suivant des instructions
- Recueillir des données ou des spécimens.
- Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience scientifique.
- Regarder une vidéo ou un documentaire en ST.
- Résoudre un problème en ST en faisant des calculs mathématiques.
- Résoudre un problème technologique à l'aide de matériel.
- Utiliser des instruments scientifiques
- Utiliser des objets pour représenter le fonctionnement d'un système en ST.
- Visiter le lieu de travail des gens qui utilisent les connaissances en ST.
- Visiter un musée de sciences.

La liste d'activités répertoriées, en centrant le regard sur l'action des élèves, ne tient pas compte d'autres éléments qui pourraient modifier la forme de l'activité, notamment le regroupement des élèves ou le niveau de difficulté de la tâche. Elle permet cependant de constater la diversité des activités pédagogiques pouvant être proposées aux élèves dans le cadre de leurs cours de ST au primaire ou au secondaire afin de leur faire apprendre des contenus divers présentés dans une variété de contextes.

2.2.2 L'effet des activités pédagogiques sur l'intérêt

L'effet positif de certaines pratiques enseignantes sur l'intérêt des filles à l'égard des ST a notamment été déterminé dans une récente recherche de Haverlo *et al.* (2013). Les enseignants qui ont obtenu les meilleurs résultats étaient ceux qui proposaient des activités de manipulation, recourraient à une diversité d'activités, encourageaient l'application des notions vues en classe à d'autres contextes et fournissaient des ressources supplémentaires aux élèves. Par ailleurs, dans le cadre d'une intervention visant à augmenter l'intérêt des filles à l'égard de la physique, Häussler et Hoffmann (2000, p. 704, traduction libre) ont constaté « qu'un programme de physique qui permet aux élèves de s'engager dans des activités qui les intéressent et dans lequel des contextes significatifs sont utilisés pour présenter les notions est supérieur à un programme traditionnel. »

Une étude récente de Swarat *et al.* (2012, p. 530, traduction libre) réalisée auprès d'élèves de 6^e et de 7^e année permet de préciser ce constat: « La plus importante conclusion de cette étude est peut-être que le type d'activité explique la plupart de la variance de l'intérêt des élèves, alors que le thème et l'objectif d'apprentissage ne contribuent pas ou peu à celle-ci ». Plus particulièrement, les élèves démontraient un plus grand intérêt pour les activités de manipulation et celles où des outils scientifiques et technologiques étaient utilisés. Des différences entre les préférences de certains groupes d'élèves ont aussi été relevées. Ainsi, les filles étaient légèrement plus intéressées par les activités de manipulation et les activités axées sur la cognition que les garçons, tandis que les élèves appartenant à une minorité ethnique avaient un niveau d'intérêt légèrement plus élevé pour chacun des types d'activités que les élèves du groupe majoritaire. Par ailleurs, d'autres études ont indiqué qu'au primaire, les élèves indigènes (aborigènes, navajos et lapons) préfèrent un apprentissage dirigé par l'enseignant à un apprentissage plus ouvert (Lillemyr *et al.*, 2011). Ce serait l'inverse pour les élèves hautement performants en ST qui apprécient, pour leur part, des méthodes pédagogiques démocratiques (Vedder-Weiss et Fortus, 2011) et

ouvertes (Lang, *et al.*, 2005), auxquelles ils participent eux-mêmes à leur rythme (Ong et Ruthven, 2009). Les élèves du secondaire classés en difficulté, eux, n'exprimeraient pas de préférence particulière pour certaines activités, mais demandent qu'il y ait moins d'enseignement explicite en classe; ils sont les seuls parmi un échantillon d'élèves aux caractéristiques variées à avoir fait cette demande (Juuti *et al.*, 2010).

Une recherche menée par Mitchell (1993) a souligné l'effet qu'ont certaines formes d'activités sur l'intérêt situationnel d'élèves de la fin du secondaire. Ainsi, le recours au travail d'équipe, aux énigmes et aux ordinateurs en ont favorisé le déclenchement, alors que les activités significatives pour les élèves et requérant une participation active de leur part ont contribué à son maintien. Cette conclusion suggère, tout comme celles d'autres études recensées par Hidi et Renninger (2006), que des activités pédagogiques efficaces peuvent avoir des effets divers ou complémentaires sur le développement de l'intérêt.

2.2.3 Les éléments des activités pédagogiques qui agissent sur l'intérêt

La recherche montre que certains éléments inhérents ou intégrés à certaines activités pédagogiques augmentent leur efficacité à favoriser l'intérêt situationnel des élèves à l'égard des contenus présentés. Parmi ceux-ci, on retrouve notamment le recours à la manipulation, la nouveauté de la tâche proposée ou la possibilité d'interagir avec ses pairs (Bergin, 1999). L'intérêt des élèves au début de l'adolescence serait également plus élevé lorsqu'ils perçoivent dans leurs cours un climat qui favorise l'autonomie et qu'ils sentent que l'enseignant les aide à penser par eux-mêmes (Tsai *et al.*, 2008). En ST spécifiquement, Palmer (2009) a constaté que les activités réalisées durant un cours utilisant une démarche d'investigation suscitaient des niveaux d'intérêt situationnel variés. Invités à expliquer ce qui avait suscité leur intérêt durant celles-ci, les élèves, des adolescents d'environ 14 ans, ont principalement mentionné la nouveauté, la possibilité de faire des choix autonomes et l'engagement social.

Par ailleurs, des caractéristiques propres aux élèves peuvent influencer leur réaction à certains éléments des activités qui leur sont proposées. Ainsi, la présence ou non d'un intérêt individuel pour la matière qui est enseignée peut influencer l'intérêt situationnel vécu durant l'activité. Par exemple, une étude de Durik et Harackiewicz (2007) a montré qu'à l'adolescence, l'utilisation de matériel visuellement stimulant a eu un effet positif sur l'intérêt situationnel d'étudiants ayant un faible niveau d'intérêt individuel pour les mathématiques à apprendre une technique de multiplication, tandis que ce n'était pas le cas des étudiants qui possédaient un intérêt individuel développé pour cette matière scolaire. Cependant, l'intérêt de ces derniers a été augmenté par la lecture d'informations sur l'utilisation de la technique dans la vie quotidienne, alors que cela n'a pas été le cas des premiers. Comme Freeman *et al.* (2002) l'ont montré, le besoin de concentration d'un élève du primaire peut l'amener à rejeter certaines activités apparemment populaires, tels le visionnement d'un film ou le travail avec des camarades. De plus, ceux qui ne se sentent pas habiles dans une activité, par exemple la construction ou le dessin, ont tendance à croire qu'elle n'est pas utile. Cet article a également souligné que l'utilisation d'activités qui permettent l'apprentissage des notions autrement que par la lecture et l'écriture favorise l'intérêt des élèves.

Il existe toutefois actuellement peu d'études sur les raisons expliquant pourquoi certaines activités parviennent à favoriser l'intérêt (Swarat *et al.*, 2012). Les interprétations fournies dans les études présentées plus haut demeurent également limitées. Par exemple, l'étude de Palmer (2009) ne ciblait que très peu d'activités et celles-ci étaient de courte durée. De même, l'étude de Freeman *et al.* (2002) a été réalisée auprès d'un échantillon réduit d'élèves provenant de la même classe. La question demeure donc globalement inexplorée. Le tableau 2.2 résume les caractéristiques propres aux activités pédagogiques et aux élèves qui influencent, selon la recherche, l'intérêt que les activités pédagogiques suscitent.

Tableau 2.2 Caractéristiques des élèves et des activités liées à des variations de l'intérêt situationnel

Objet d'étude	Caractéristiques
Élèves	<p>Besoin de concentration (Freeman <i>et al.</i>, 2002)</p> <p>Genre (Swarat <i>et al.</i>, 2012)</p> <p>Habiletés (Freeman <i>et al.</i>, 2002)</p> <p>Intérêt individuel pour la matière (Durik et Harackiewicz, 2007)</p> <p>Niveau de performance scolaire (Juuti <i>et al.</i>, 2010; Lang <i>et al.</i>, 2005; Ong et Ruthven, 2009; Vedder-Weiss et Fortus, 2011)</p> <p>Origine ethnique (Lillemyr <i>et al.</i>, 2011; Swarat <i>et al.</i>, 2012)</p>
Activités	<p>Favorise l'autonomie (Palmer, 2009)</p> <p>Interactions avec les pairs (Bergin, 1999; Palmer, 2009)</p> <p>Liens significatifs avec la vie quotidienne (Durik et Harackiewicz, 2007)</p> <p>Manipulation (Bergin, 1999)</p> <p>Matériel visuellement stimulant (Durik et Harackiewicz, 2007)</p> <p>Nouveauté de la tâche (Bergin, 1999; Palmer, 2009)</p> <p>Représentations diverses de la matière (Freeman <i>et al.</i>, 2002)</p>

À la lumière des informations disponibles, il semble cependant possible de conclure que l'intérêt situationnel suscité par diverses activités en ST, de même que les raisons invoquées pour expliquer celui-ci, varient en fonction de certaines caractéristiques propres aux élèves.

2.3 La diversité des filles, l'intérêt et les préférences pour des activités pédagogiques en ST

La prise en compte de la diversité existant chez les filles offre une piste intéressante pour explorer la variété de leurs réactions à différentes activités pédagogiques. En

effet, la recherche montre que des caractéristiques propres aux apprenants influencent leur expérience éducative, le développement de leur intérêt à l'égard des ST, la manière dont leur rapport à ces disciplines se construit, et, ultimement, leur perception des activités pédagogiques qu'on leur propose en classe de ST. De plus, l'interaction de ces caractéristiques entre elles peut influencer les expériences vécues par les élèves dans les cours de ST. Le projet s'inspire de la perspective féministe intersectionnelle pour étudier ces caractéristiques. Les prochaines sections s'attardent donc à décrire cette perspective, avant de présenter les caractéristiques ciblées dans le cadre de l'étude et les résultats de recherche qui y sont liés.

2.3.1 L'intersectionnalité

En étudiant l'influence de différentes caractéristiques sur les préférences des élèves de manière séparée, il n'est pas possible de comprendre comment un élève possédant une combinaison spécifique de celles-ci réagit concrètement aux activités pédagogiques qu'on lui propose. Pour ce faire, il faut prendre en compte les effets produits par l'interaction de l'appartenance à plusieurs groupes. Or, c'est précisément cette idée qui sous-tend les bases de l'intersectionnalité.

Cette pensée, « telle qu'on la connaît aujourd'hui, trouve ses racines dans les critiques de féministes noires américaines à l'endroit du féminisme blanc [...] américain de la deuxième vague qui minimise la racisation des femmes afro-américaines » (Harper, 2012, p. 5). Ainsi, l'intersectionnalité a amené une nouvelle manière de concevoir les expériences des femmes : elle a reconnu qu'elles étaient différenciées en fonction de divers facteurs dont l'ethnicité, la classe sociale et la sexualité, ce qui perturbe l'idée d'une catégorie « femme » homogène (Brah et Phoenix, 2004, p. 82). Selon Harper (2012, p. 11), il existe également, dans les travaux produits depuis le début du XXI^e siècle par des féministes européennes, une vision de l'intersectionnalité proposant un cadre socioconstructiviste : « Dans cette seconde interprétation, [...] les hiérarchies sociales sont plutôt abordées comme la concrétisation de discours, de

pratiques et de processus qui prennent forme au cours des interactions humaines, que ce soit au sein des institutions, de la communauté ou encore de la famille. » Plus précisément, ce cadre :

reconnait les dimensions multiples de l'identité de chacun et la complexité des relations sociales, et [...] établit que les expériences des femmes sont multicouches, contextuelles et qu'elles se chevauchent, ce qui les soumet aux forces hégémoniques de la société et aux dynamiques de pouvoir (Scantlebury, 2012, p. 503, traduction libre).

Elle permet également de décrire les aspects multiples qui créent et définissent les identités sociales (Shields, 2008), dont celles que les élèves développent (Brickhouse *et al.*, 2000). C'est pourquoi le concept d'identité est étroitement associé à l'intersectionnalité.

Il est pertinent de considérer de manière conjointe l'identité et l'intérêt selon Renninger (2009, p. 106, traduction libre), co-auteure du modèle de développement de l'intérêt en quatre phases, qui souligne que « [l]e développement de l'intérêt et de l'identité dépend des expériences vécues, ce qui suggère l'utilité de considérer plus explicitement leur relation dans les pratiques d'enseignement. » Elle propose pour ce faire un modèle inductif combinant l'intérêt et le développement identitaire où elle utilise la définition suivante du concept d'identité : « L'identité [...] réfère à la représentation de soi de l'apprenant comme étant une personne qui recherche des contenus particuliers et aux processus qui guident le développement de cette représentation de soi » (2009, p. 106, traduction libre). En lien avec cette définition, l'identité scientifique, soit celle qui est concernée le plus directement par le projet, peut être définie comme la capacité d'une personne à se percevoir potentiellement comme un ou une scientifique (Archer *et al.*, 2013) et à rechercher des contenus liés à ce domaine. Cependant, alors que le modèle proposé par Renninger se limite à considérer le développement identitaire en fonction de l'âge, la perspective féministe intersectionnelle amène à tenir compte d'autres facteurs. En effet, puisque l'intérêt,

comme l'identité, se développe en lien avec la manière dont les expériences vécues sont perçues, comprises et représentées par l'apprenant (Renninger, 2009), il convient de se pencher sur la position à partir de laquelle les élèves vivent ces expériences.

Dans le cadre du projet, la perspective féministe intersectionnelle est utilisée pour tenir compte de l'hétérogénéité de la catégorie « fille » et concevoir que leurs perceptions des ST en général et des activités pédagogiques qu'on leur propose dans les cours en particulier peuvent être variées. Explorer certaines de leurs caractéristiques ou de leur appartenance à des catégories qui sont liées à ces perceptions permettra possiblement de mieux comprendre le niveau d'intérêt varié que des activités pédagogiques peuvent susciter chez elles, de même que les raisons diverses qui peuvent les amener à être éventuellement intéressées par celles-ci. Même si d'autres facteurs auraient pu être envisagés, les recherches consultées indiquent surtout des liens pertinents entre le rapport aux ST et l'intérêt individuel à l'égard de celles-ci, et le genre, les stéréotypes genre-science, l'ethnicité, le statut socioéconomique, de même que la performance scolaire.

2.3.2 Le modèle de la relation entre le genre et la science en milieu scolaire

Le fait d'être identifié et de s'identifier soi-même comme une fille ou un garçon a une influence sur le vécu des enfants et leur parcours scolaire. Selon Shields (2008, p. 307), « [l]e genre n'est pas toujours et partout l'identité sociale la plus importante, mais elle est la plus omniprésente, la plus visible et la plus codifiée. » Le modèle proposé par Kahle et coll. (1993) illustre les relations entre le genre et les ST en milieu scolaire. Son élaboration vise à offrir un outil approprié pour permettre aux praticiens et aux chercheurs d'orienter leur travail. Le modèle illustre l'effet du genre sur différents aspects de la relation pédagogique, dont :

[...] les attentes des enseignants envers les filles et les garçons en science, les types d'interaction qui se produisent entre les enseignants et les élèves, et entre élèves, dans les classes de sciences, de même que la manière d'évaluer

ce qui a été appris et à quel niveau par les filles et les garçons. (Kahle et coll., 1993, p. 380)

Il tient également compte de l'importance du contexte éducatif socioculturel, car celui-ci influence *a priori* les croyances et les attitudes des enseignants comme des élèves. Le modèle (représenté à la Figure 2.1) propose que les expériences préalables des enseignants les amèneront à entretenir des croyances et des attitudes qui influenceront leur comportement. Le comportement des élèves et les résultats observables chez eux – par exemple leur performance en science – influenceront également les croyances et les attitudes des enseignants. Selon le modèle, ce sont les expériences préalables, le comportement des enseignants et le leur qui influencent les croyances et les attitudes des élèves. Il y aurait également une relation bidirectionnelle entre ces dernières et les résultats observables. Au cœur du modèle, se trouve le comportement des élèves, qui affecte les résultats qu'on peut observer chez eux et qui est lié au comportement des enseignants dans une dynamique d'influences réciproques.

Parmi les différentes relations présentées dans le modèle, la présente recherche s'intéresse plus particulièrement à une meilleure compréhension de la manière dont le « comportement de l'enseignant » peut influencer le « comportement de l'élève » et, ultimement les « attitudes et croyances de l'élève ». Concrètement, il s'agit d'étudier l'intérêt que des propositions d'activités pédagogiques suscitent chez les filles, en considérant que des activités qui répondent à leurs besoins peuvent favoriser le développement de leur intérêt pour les ST.

Cependant, les expériences préalables des élèves, tout comme le comportement des enseignants, influencent leurs croyances et leurs attitudes à l'égard des ST. Il devient alors important de considérer les expériences des filles en lien avec les ST et le genre, de même que l'image qu'elles se font de ces disciplines. À ce titre, il est utile d'aborder le genre féminin de manière à refléter la diversité de ses expressions.

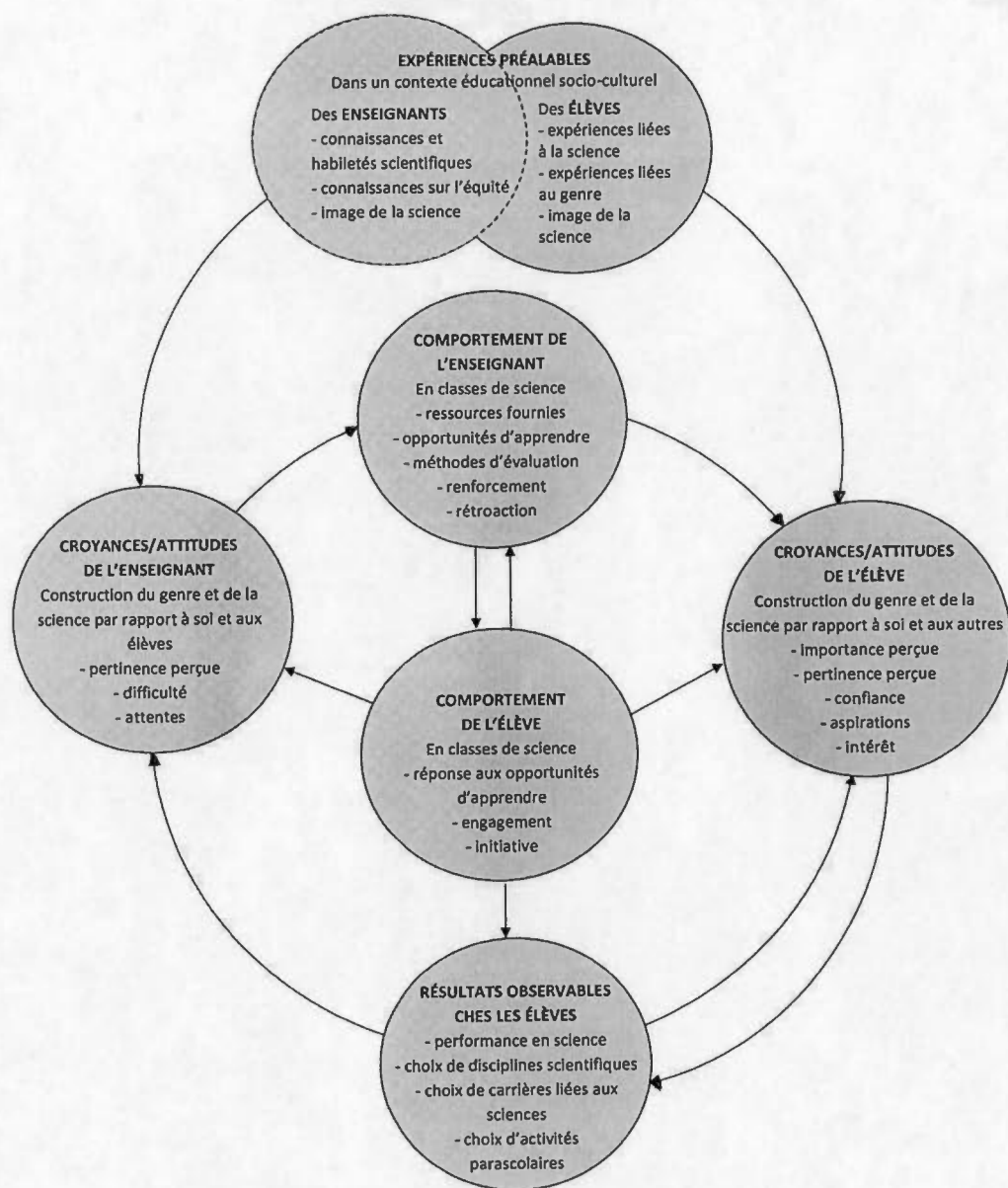


Figure 2.1 Modèle de la relation entre le genre et la science en milieu scolaire
(tiré de Kahle *et al.*, 1993, p. 399, traduction libre)

2.3.3 Le genre féminin et les ST

La présente recherche adopte une conception du genre qui s'inscrit dans le constructivisme social subversif (Baril, s.d.), souvent associé à l'approche intersectionnelle. Ce paradigme conçoit le genre comme une construction sociale qu'il est possible de transformer. De plus, il affirme que le genre et le sexe ne concordent pas nécessairement, ce qui rend l'existence de multiples expressions du genre possible. Le constructivisme social subversif permet ainsi de mettre en lumière la manière dont l'expression de la féminité et les attentes sociales à l'égard des femmes varient selon les contextes.

Ce paradigme s'oppose à d'autres paradigmes de sexe/genre, qui affirment que les caractéristiques genrées sont liées à la biologie ou qui définissent le genre de manière binaire. La multiplicité des identités de genre et des façons d'exprimer sa féminité n'est donc pas considérée dans ces paradigmes, ce qui en limite la portée transformative. Ces conceptions du genre demeurent cependant répandues dans la société. Ainsi, différentes caractéristiques et attributs demeurent plus associés à un genre qu'à l'autre; ils correspondent alors à des stéréotypes.

Parmi ces derniers, les stéréotypes genre-science (*gender-science stereotypes*) sont l'association stéréotypée des sciences en général, ou de certaines sciences, avec un genre plutôt qu'un autre (Liu *et al.*, 2010). On retrouve aussi des stéréotypes en lien avec d'autres domaines du savoir. Par exemple, les sciences sociales et humaines (Liu *et al.*, 2010), de même que les langues (Plante *et al.*, 2009) sont plus associées à la féminité, tandis que les mathématiques seraient une autre discipline liée plus fréquemment à la masculinité.

Cependant, l'association de la masculinité aux sciences de la nature serait plus forte que celle qui la lie avec les mathématiques (Kahle *et al.*, 1993) et demeurerait répandue. Cette idée se retrouve tant chez les enfants que chez les adultes. Ainsi, les filles et les garçons d'âge scolaire tendent à considérer les ST et les emplois y étant

associés comme des domaines masculins (Andre *et al.*, 1999; Kessels *et al.*, 2006). Il s'agirait également d'un domaine peu intéressant pour les filles, selon des entrevues réalisées par Archer *et al.* (2012, p. 974, traduction libre). Les auteurs ont relevé que que les membres de plusieurs familles partageaient l'idée selon laquelle « la science n'est pas “ féminine ” et que “ la plupart ” des filles “ aiment les choses féminines ” plutôt que la science ».

Tant les stéréotypes de genre que les stéréotypes genre-science exercent une influence sur plusieurs aspects du vécu des filles. Ainsi, les jouets préférés par les enfants sont le plus souvent associés à des stéréotypes de genre (Cherney et London, 2006). Cela peut également être le cas de ceux qui leur sont offerts. Par exemple, Ford *et al.* (2006) ont remarqué que les parents sous-estimaient l'intérêt de leurs filles à l'égard des livres scientifiques; ils pouvaient donc être moins portés à leur offrir ce type de lecture et à en privilégier d'autres. Les stéréotypes de genre peuvent contribuer de cette manière à limiter le temps pendant lequel les filles jouent à certains jeux liés aux ST et plus traditionnellement associés aux garçons, entretenant ainsi leur perpétuation. De même, ces stéréotypes tendent à influencer les activités ludiques que les enfants choisissent, ce qui fait en sorte que filles et garçons ne vivent généralement pas les mêmes. La recherche montre que les filles sont nombreuses à avoir des activités extrascolaires liées à la biologie et à la nature, ainsi qu'à l'artisanat (Jones *et al.*, 2000), mais que peu d'entre elles ont l'occasion de manipuler des outils (Mammes, 2004) ou de réaliser des activités en lien avec la physique (Jones *et al.*, 2000) à l'extérieur de l'école. Les jeux et les expériences des filles influencent le développement de leurs habiletés cognitives et sociales, de même que le bagage de connaissances sur lequel elles s'appuient dans leurs cours de ST (Cherney *et al.*, 2006).

Par ailleurs, les attentes formulées à l'égard des filles sont également influencées par les stéréotypes présents dans la société. Par exemple, selon Brickhouse *et al.* (2000),

le milieu scolaire valorise certaines formes de féminité et de masculinité plutôt que d'autres. L'école, y compris les enseignants, répond alors négativement aux filles qui ne se conforment pas aux normes genrées de ce qu'on considère comme une bonne élève, même si les aptitudes qu'elles démontrent, par exemple la capacité de s'affirmer, peuvent favoriser la réussite en ST. De plus, le milieu familial peut aussi exprimer des attentes différenciées en fonction du genre. Les travaux d'Andre *et al.* (1999) ont ainsi relevé que les parents perçoivent les ST comme significativement plus importantes pour les garçons que les filles et qu'ils considèrent ces dernières comme moins aptes dans les disciplines scientifiques. Pour mieux comprendre l'intérêt des filles à l'égard des ST, et plus particulièrement à l'égard de certaines activités pédagogiques utilisées pour enseigner cette matière scolaire, il est nécessaire de considérer d'abord les interactions entre l'ethnicité, le statut socioéconomique et le genre.

2.3.4 L'ethnicité et le statut socioéconomique

Malgré l'intérêt qu'ils présentent pour la recherche, les impacts produits par ces interactions demeurent peu connus. En effet, les études en éducation scientifique n'ont pas examiné en profondeur la manière dont les variations dans l'identité de genre des élèves, produites par l'appartenance à des groupes ethniques ou socioéconomiques, affectent leur participation et leur apprentissage en ST (Scantlebury, 2012). Selon Christidou (2011), il s'agit cependant d'un angle de recherche à explorer. L'auteure recommande de tenir compte de l'âge, du genre, des origines ethniques et du statut socioéconomique des élèves lorsqu'on se penche sur les corrélations possibles entre leur intérêt à l'égard des ST et la manière dont cette matière scolaire est enseignée à l'école. De telles études permettraient de mieux comprendre comment l'intérêt envers les ST des jeunes, plus particulièrement des filles, des élèves de milieu socioéconomique défavorisé et de ceux appartenant à des groupes minoritaires, peut être encouragé. Cette recommandation est, selon nous, en

accord avec les résultats des études ayant utilisé jusqu'à présent une perspective intersectionnelle, car ces dernières révèlent des différences fertiles entre les élèves.

Par exemple, en étudiant le développement de l'identité scientifique de filles démontrant un intérêt pour les ST, Archer *et al.* (2012, p. 974, traduction libre) ont constaté qu'elles « performaient des féminités (*performances of femininity*) qui cherchaient à “ balancer ” ou à accommoder les discours populaires concevant les ST comme associées à l'intelligence et la masculinité ». Les participantes avaient adopté l'une de deux formes de « féminités scientifiques », soit une identité scientifique féminine (*feminine scientist*) ou une identité scientifique bas-bleuiste (*bluestocking scientist*). Les filles ayant développé la première identité compensaient leur performance d'une identité scientifique liée à l'intelligence en performant également une identité féminine conventionnelle. À l'opposé, les filles associées à l'identité scientifique bas-bleuiste expliquaient, tout comme leurs parents, qu'elles étaient soucieuses de leur succès académique et qu'elles n'étaient pas « féminines », ce qui les différenciaient d'autres filles de leur âge.

Certaines observations sur l'échantillon méritent également d'être mentionnées. Les auteurs ont constaté que les filles exprimant un vif intérêt ou des aspirations en ST étaient généralement davantage susceptibles d'être issues de la classe moyenne et d'être d'origine blanche ou sud-asiatique. En effet, toutes les filles de l'échantillon, sauf une, étaient de classe moyenne, alors qu'on retrouvait plus de diversité chez les garçons exprimant des intérêts et des aspirations semblables. De plus, parmi ces filles, toutes celles appartenant à une minorité ethnique avaient adopté une identité scientifique bas-bleuiste. Cela amène les auteures à conclure que « l'adoption [d'une identité scientifique] peut être plus difficile pour les apprenants de la classe ouvrière, les filles, et ceux qui ont des origines ethniques minoritaires. » (Archer *et al.*, 2012, p. 983, traduction libre) Leur article n'est pas le seul à arriver à de telles conclusions et à recommander une analyse plus poussée de ce phénomène (Tan *et al.*, 2013, p. 1175).

Une autre étude (Perry *et al.*, 2012) fait également état de l'effet de l'interaction entre le genre, l'ethnicité et le statut socioéconomique sur l'attitude à l'égard des ST. Elle constate ainsi que les filles provenant de milieux socioéconomiques défavorisés ressentent moins d'anxiété à l'égard des ST et qu'elles présentent un meilleur concept de soi dans ce domaine que les garçons des mêmes milieux, mais qu'on observe l'inverse chez les élèves provenant de milieux plus favorisés. De plus, les élèves d'origine afro-américaine exprimaient plus d'anxiété à l'égard des ST, de même qu'un plus faible concept de soi en ST que les élèves « blancs ». Ces élèves accordaient aussi moins de valeur aux ST et souhaitaient moins les étudier.

Les études mentionnées ci-haut ont été réalisées aux États-Unis. Si leurs résultats peuvent attirer l'attention sur des variables ayant possiblement un effet sur l'intérêt, il faudrait malgré tout faire preuve de prudence quant à leur généralisation : « Actuellement, les études transculturelles de l'intérêt ont commencé à suggérer l'importance de ne pas surgénéraliser les conclusions sur la génération de l'intérêt. » (Renninger et Hidi, 2011, p. 179, traduction libre)

L'enquête PISA (OCDE, 2007) révèle par exemple que les élèves autochtones et ceux issus de l'immigration expriment le plus souvent un niveau de valorisation des ST similaire. Cependant, le Canada fait partie des pays où les élèves issus de l'immigration tendent à valoriser davantage les ST de manière générale et personnelle, et à exprimer plus d'intérêt à leur égard. En se penchant sur l'ethnicité, le projet tiendra alors particulièrement compte du parcours migratoire des filles et de leur famille.

Par ailleurs, l'enquête PISA a constaté que, dans la majorité des pays sondés, les élèves des milieux socioéconomiques plus favorisés tendaient à s'intéresser davantage aux ST et à leur accorder plus de valeur. Cependant, le lien entre le statut socioéconomique et l'intérêt ou l'attitude semble plus incertain (Potvin et Hasni, 2014a). Parfois, une attitude plus positive est observée chez les élèves des banlieues

que chez ceux provenant de milieux urbains ou ruraux (George, 2000), alors que dans d'autres cas, ce sont les élèves provenant de milieux très désavantagés économiquement qui présentent les meilleures attitudes (Wenner, 2003). Ces résultats, combinés à ceux révélant une interaction du genre et du milieu socioéconomique nous amènent à considérer le milieu dont les filles proviennent pour mieux comprendre leur intérêt éventuel à l'égard de diverses activités pédagogiques en ST.

2.3.5 La réussite scolaire

Les interactions du genre, de l'ethnicité et du statut socioéconomique doivent être mises en lien avec un autre élément qui affecte le développement de l'identité scientifique des filles d'âge scolaire, soit leur réussite dans cette matière. En effet, Häussler et Hoffmann (2002), affirment que cette dernière doit être considérée en tant que variable, car le meilleur prédicteur de l'intérêt pour les cours de physique est le concept de soi des élèves; or, celui-ci dépend de la confiance qu'ils ont de réussir.

Par ailleurs, comme mentionné plus haut, on retrouve fréquemment un discours social qui associe la pratique des ST à l'ingéniosité et à l'intelligence. Des filles intéressées par les ST mais ne se considérant pas ou n'étant pas considérées comme douées à l'école peuvent alors difficilement développer une telle identité. Par exemple, Brickhouse *et al.* (2000, p. 455) expliquent ainsi la situation d'une élève très intéressée par les ST, mais ayant globalement de la difficulté à l'école : « Cependant, parce que cette identité ne s'aligne pas bien avec le talent académique, et que les sciences ne sont pas que pratiques, mais également une matière académique, son identité a aussi limité son engagement en science ». Cela fait en sorte que des aspirations scientifiques ne sont pas perçues comme appropriées ou viables pour tous les élèves (Archer *et al.*, 2013). C'est d'autant plus le cas pour certains d'entre eux. Ainsi, dans une étude récente, Archer *et al.* (2013) ont observé que, même s'il y avait globalement peu d'enfants qui déclarent ne pas être intéressés par les ST ou ne pas les

aimer, les enfants de milieu ouvrier étaient surreprésentés dans cette catégorie. Ces enfants étaient également plus susceptibles de ne pas se considérer intelligents. En revanche, ceux qui s'identifiaient comme étant intelligents ou brillants, ou étaient décrits comme tels par leurs parents étaient plus susceptibles d'entretenir des aspirations scientifiques.

2.4 La prise en compte de l'interaction entre plusieurs caractéristiques

Au cours des dernières années, quelques recherches en didactique des ST ont cherché à explorer les préférences communes de certains groupes d'élèves qui partagent des caractéristiques communes. Les prochaines sections visent donc à présenter trois de ces études pour ensuite dégager leurs influences sur l'élaboration de la méthodologie du projet de recherche.

2.4.1 Des études permettant la formation de groupes d'élèves en ST

La plus ancienne de ces études (Häussler *et al.*, 1998) avait pour objectif d'identifier les différents profils d'intérêt que les adolescents allemands pouvaient avoir en lien avec la physique et les différentes façons de l'enseigner, de même que les caractéristiques des élèves associés à chacun des profils. La recherche a mené à la création de trois profils. Le premier regroupait environ 35 % des garçons et 10 % des filles. Ces élèves obtenaient de bonnes notes, étaient certains de réussir leur cours de physique et s'intéressaient globalement à toute la matière présentée. Le second profil regroupait quant à lui 54 % des garçons et 60 % des filles. Les élèves appartenant à ce profil avaient des résultats moyens en physique et n'étaient pas confiants de réussir leur cours. Ils s'intéressaient particulièrement au côté pratique de la physique, à ses utilisations sociales et à l'explication des phénomènes naturels. Finalement, le troisième profil regroupait 11 % des garçons et 30 % des filles, particulièrement celles ayant de bons résultats scolaires. Les élèves de ce profil étaient beaucoup plus intéressés par les langues et les arts que par la physique, qui ne les intéressait que lorsqu'elle était liée à leur vie ou à leurs expériences personnelles.

La seconde étude, réalisée par Schreiner (2006), visait à identifier les orientations des élèves norvégiens et leurs intérêts envers certaines notions scientifiques à partir des données recueillies par le projet The Relevance of Science Education (ROSE). L'analyse de ces dernières a permis l'identification de cinq profils. Le Garçon sélectif (*Selective boy*) et la Fille sélective (*Selective Girl*) préféraient des thématiques associées à leur genre respectif et rejetaient les autres. Ce dernier profil comprenait deux sous-types : l'un qui s'intéressait presque uniquement au corps humain, tandis que l'autre s'intéressait aussi à d'autres thématiques, notamment les mystères et les merveilles. Les trois autres profils d'élèves ont été considérés comme n'étant pas sélectifs (*Unselective*), car leurs réponses étaient caractérisées par le niveau d'intérêt général envers les différents contenus étudiés, plutôt que par les contenus qui suscitaient leur intérêt. On retrouve ainsi l'Enthousiaste (*Unselective Enthusiast*), le ou la Réfractaire (*Unselective Reluctant*) et l'Indécis ou Indécise (*The Unselective Undecided*). De plus, chacun des trois profils non sélectifs comprenait des élèves qui présentaient des intérêts similaires à ceux de la Fille sélective et du Garçon sélectif, mais à des niveaux élevé, moyen ou faible.

Finalement, l'étude la plus récente (Buck *et al.*, 2009) a exploré la diversité des besoins éducatifs en ST existant à l'intersection de plusieurs identités en se penchant sur le cas de filles africaines américaines de milieu socioéconomique faible. Quatre groupes ont été formés en fonction de deux composantes de l'attitude, soit la désirabilité/la valeur accordée aux sciences et le niveau d'anxiété/de confiance à l'idée d'étudier les ST. Le groupe combinant une forte désirabilité et une forte confiance regroupait la majorité des filles de l'étude. Leur motivation en ST pouvait être intrinsèque ou extrinsèque. Dans les deux cas, elles avaient une attitude positive, malgré des résultats scolaires parfois peu satisfaisants. Un petit nombre de filles (environ 15 %) avait un fort niveau de confiance, mais un faible niveau de désirabilité à l'égard des ST. Ces filles ne faisaient des activités scientifiques qu'à l'école et considéraient que cette matière était moins importante que les autres. Le dixième des

filles avait un faible niveau de confiance, mais un haut niveau de désirabilité à l'égard des ST. Elles étaient « frustrées de faire des ST, de ne pas être capables d'obtenir les bonnes réponses et d'être forcées de suivre une procédure qu'elles ne comprenaient pas » (Buck *et al.*, 2009, p. 405, traduction libre). Finalement, un tout petit groupe de filles (environ 3 %) ont été identifiées comme ayant un faible niveau de confiance et un faible niveau de désirabilité à l'égard des ST. Ces dernières cultivaient peu de loisirs scientifiques et considéraient que cette matière n'était pas aussi importante que les autres.

2.4.2 Des éléments significatifs pour le projet de recherche

Les deux premières études (Häussler *et al.*, 1998; Schreiner, 2006) présentées dans la section précédente permettent de remettre en question l'opposition simpliste et souvent systématique entre garçons et filles en faisant état de leur présence dans chacun des profils établis. En effet, des élèves des deux genres se retrouvent dans tous les profils identifiés par Häussler *et al.* (1998). Les trois profils semblent cependant former un continuum aux extrémités duquel on retrouve une présence plus marquée de garçons ou de filles. De même, des élèves des deux genres se retrouvent dans tous les profils établis par Schreiner (2006). En effet, un petit nombre d'entre eux se retrouvent dans le profil sélectif qui ne correspond pas à leur genre, même si les différences apparaissent plus clairement dans cette étude que dans la première. Par ailleurs, ces profils mettent en lumière des différences dans le niveau d'intérêt que les élèves accordent aux thématiques scientifiques, y compris à celles typiquement associées à leur genre. Ajoutés à l'existence de deux sous-profils d'intérêts distincts chez les *Filles sélectives*, les résultats de ces recherches illustrent bien « comment un groupe contient une variété de types d'élèves et d'identités, et les diverses manières dont la féminité s'exprime » (Schreiner, 2006, p. 249). Cette diversité est d'autant plus visible dans les résultats obtenus par Buck *et al.* (2009), dont l'échantillon était composé d'un groupe non-mixte relativement homogène. Ils permettent en effet de constater la diversité de rapports aux ST qui existent au sein même d'un tel groupe.

Par ailleurs, cette dernière recherche n'a pas qu'un but descriptif. Elle devient utile pour guider l'action des enseignants. En effet, les chercheuses ont tenté d'identifier les besoins éducatifs des jeunes filles présentant chacun des profils établis et d'effectuer des recommandations pédagogiques. Cette étude est également celle dont la méthodologie – mixte – et les objectifs se rapprochent le plus de ceux adoptés dans ce projet. Malgré cela, ni l'étude de Buck *et al.* (2009), ni les deux autres recherches présentées plus haut ne s'attardent directement à la perception des activités pédagogiques utilisées en classe. Il demeure donc nécessaire de lier les caractéristiques des filles à leur intérêt pour celles-ci et aux raisons qui les sous-tendent.

2.5 Les objectifs spécifiques de recherche

Les sections précédentes ont présenté les quatre phases de développement d'un intérêt, du moment où il est suscité jusqu'à ce qu'il devienne un intérêt individuel bien développé (Hidi et Renninger, 2006). Elles ont également montré que les objets pour lesquels les élèves peuvent développer un intérêt sont influencés par des stades de développement liés à leur âge. (Krapp, 2002). Notamment, les jeunes filles de la fin du primaire développent des intérêts personnels qui sont influencés par une meilleure connaissance de leurs habiletés et de leurs talents, et par l'identification à une classe sociale et à des sous-groupes divers. De plus, diverses caractéristiques, notamment leur identité de genre, leur perception de soi en tant qu'apprenantes, de même que leurs appartenances ethniques et socioéconomiques (Häussler et Hoffmann, 2002; Scantlebury, 2012), influencent également le développement de leur intérêt à l'égard des ST, leurs besoins pédagogiques et le développement d'une éventuelle identité scientifique. L'ensemble de ces éléments pouvant exercer une influence sur les préférences des filles pour certaines activités pédagogiques en ST, les deux premiers objectifs de recherche seront les suivants :

- i. Identifier les liens entre des caractéristiques communes à certaines filles et l'intérêt situationnel qu'elles déclarent pour 25 activités pédagogiques.
- ii. Classer les 25 activités pédagogiques selon le niveau d'intérêt situationnel qu'elles suscitent chez des groupes partageant un intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype genre-science en ST similaires.

Par ailleurs, le faible nombre d'études ayant exploré les raisons qui font en sorte que certaines activités sont préférées par des groupes d'élèves indique que les connaissances à cet égard demeurent incomplètes. Ainsi, le troisième objectif de recherche sera le suivant :

- iii. Documenter les justifications que des filles évoquent pour expliquer le niveau d'intérêt situationnel qu'elles déclarent à l'égard d'activités pédagogiques qui suscitent chez elles des réponses fortes.

Une meilleure compréhension de ces raisons permettra d'améliorer la compréhension du lien entre l'intérêt individuel à l'égard des ST et le stéréotype genre-science des filles et leur intérêt situationnel pour certaines activités pédagogiques comparativement à d'autres. Cela permettra également de formuler des pistes d'intervention pour favoriser l'intérêt à l'égard des ST de filles du 3^e cycle du primaire présentant des caractéristiques particulières.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre présente la méthodologie choisie pour l'atteinte des objectifs de recherche. Dans un premier temps, la méthode et le devis de recherche sont décrits et justifiés. Ensuite, il est question de l'échantillonnage, de même que des moyens de collecte et d'analyse utilisés pour chacune des deux phases de la recherche. Le chapitre se conclut par les considérations éthiques et déontologiques liées au projet.

3.1 La méthode mixte

Le projet, tout comme ceux d'un grand nombre de chercheurs utilisant les méthodes mixtes, s'inscrit dans un paradigme pragmatique (Cameron, 2011; Johnson et Gray, 2010). Selon Johnson et Christensen (2014), le pragmatisme en recherche amène à combiner les composantes des différentes méthodes en s'adaptant au problème, à la question ainsi qu'au contexte de recherche. En somme, cela amène à choisir un devis de recherche parce qu'il est le plus utile, dans le contexte spécifique de réalisation de la recherche, pour répondre de manière appropriée et efficace aux objectifs ciblés.

Dans le cadre de la présente recherche, le choix d'une méthodologie mixte s'appuie sur le désir de répondre aux besoins soulevés par des chercheurs en éducation, qui soulignent la nécessité d'acquérir une compréhension plus nuancée des liens entre les préférences des élèves pour certaines activités pédagogiques et leur intérêt pour les ST (Juuti *et al.*, 2010). Selon Johnson et Christensen (2014), dans certaines circonstances, la méthode mixte rend possible une meilleure compréhension du

problème de recherche, entre autres à travers la complémentarité et l'expansion des résultats. La combinaison des méthodes de collecte et d'analyse de données quantitatives et qualitatives permet de tirer profit des forces de ces dernières et des paradigmes de recherche qui les sous-tendent, soit les paradigmes postpositiviste et interprétatif. Ainsi, la méthode quantitative se révèle efficace pour déterminer des relations statistiques entre certaines variables et fournir une compréhension objective d'un problème de recherche, généralisable à une population donnée. Certaines forces de la méthode qualitative concernent plutôt sa capacité à décrire des phénomènes complexes et à fournir une meilleure compréhension des expériences personnelles des gens. Dans le cadre du présent projet, la sélection d'une méthodologie mixte favorise l'exploration des variables qui influencent l'intérêt situationnel pour certaines activités pédagogiques en ST, tout en permettant de se pencher sur les détails des expériences vécues par certaines filles aux caractéristiques spécifiques en lien avec les activités étudiées.

3.2 Le devis de recherche

Le devis sélectionné dans le cadre du projet est une méthode mixte explicative séquentielle (*Explanatory Sequential Mixed Methods*); les méthodes quantitative et qualitative y sont utilisées de manière successive et dépendante (Creswell, 2014). Plus précisément, la seconde phase de la recherche est planifiée en fonction des premiers résultats obtenus : « Les résultats quantitatifs renseignent généralement sur le type de participants qui seront intentionnellement sélectionnés pour la phase qualitative et le type de questions qui leur seront posées. » (Creswell, 2014, p. 224, traduction libre).

Comparativement à d'autres devis mixtes, celui-ci facilite la réalisation de la recherche. En effet, les méthodes mixtes demandent généralement plus de temps que l'utilisation d'une seule des deux méthodes. Toutefois, en étendant la collecte et

l'analyse de données sur une plus longue période, celles-ci peuvent alors être menées de manière réaliste par une seule personne (Creswell, 2014).

3.3 La phase quantitative

Au cours de la première phase de la recherche, un grand nombre de données ont été recueillies. L'analyse statistique de celles-ci visait à répondre aux premiers objectifs: *Identifier les liens entre des caractéristiques communes à certaines filles et l'intérêt situationnel qu'elles déclarent pour 25 activités pédagogiques et Classer les 25 activités pédagogiques selon le niveau d'intérêt situationnel qu'elles suscitent chez des groupes partageant un intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype genre-science en ST similaires.*

3.3.1 L'échantillon paramétrique

Pour cette partie de l'étude, un échantillon de convenance a été utilisé, parce que les contraintes du projet ne permettaient pas d'en constituer un de meilleur type (Gaudreau, 2011). Les participantes ont donc été recrutées dans les classes d'enseignants et d'enseignantes du 3^e cycle du primaire volontaires. Les conseillers pédagogiques avec lesquels les directeurs de recherche travaillent habituellement ont informé ces derniers du projet.

Les critères de sélection de l'échantillon étaient les suivants :

- i. Être une fille;
- ii. Être scolarisée au 3^e cycle (5^e et 6^e année) du primaire dans une classe régulière de la grande région métropolitaine; et
- iii. Être dans la classe d'un enseignant ou d'une enseignante qui a accepté d'accueillir les chercheurs dans sa classe.

Toutes les élèves répondant à ces critères ont été invitées à participer au projet de recherche. Afin d'intégrer une perspective intersectorielle, le bassin de recrutement

favorisait la participation de toutes les filles, indépendamment de leur origine ou de leur milieu socioéconomique.

Afin d'obtenir le nombre de cas requis pour la réalisation chacune des analyses statistiques envisagées, la taille approximative de l'échantillon avait été fixée à 200 élèves (Tabachnik et Fidell, 1996). Dans ce but, toutes les classes souhaitant accueillir le projet ont donc été retenues.

Au terme de la collecte de données, 24 classes provenant de dix écoles réparties entre trois commissions scolaires de la grande région montréalaise ont accueilli le projet. De ces classes, 132 filles ont complété des questionnaires utilisables. Parmi elles, 31 % fréquentaient une école ayant un indice de milieu socioéconomique (IMSE) de 9 ou 10, ce qui indique un milieu très défavorisé. La quasi-totalité des autres participantes étaient scolarisées dans une école ayant un IMSE de 5 ou 6; 6,1% d'entre elles seulement fréquentaient une école en milieu favorisé. Les participantes étaient âgées de 11,4 ans en moyenne ($ET= 8,07$ mois) au moment de compléter le questionnaire, vers la fin de l'année scolaire. Dans l'ensemble, 71 participantes étaient issues de l'immigration (54 %) et 69 avaient le français comme langue maternelle (52 %).

3.3.2 La collecte de données

Conformément aux arguments du cadre théorique, la collecte de données quantitatives visait à recueillir auprès des participantes des informations liées aux aspects suivants: l'intérêt à réaliser certaines activités pédagogiques en ST; l'intérêt à l'égard de ce domaine; l'expression d'un stéréotype genre-science proféminin, neutre ou promasculin; la réussite scolaire réelle et perçue dans cette matière scolaire; et le soutien familial en ST. Des données sociodémographiques liées à l'ethnicité, au statut socioéconomique et à l'identité de genre des participantes, de même que des données nominatives, ont également été recueillies. Avec l'accord des parents, les enseignants

ou enseignantes ont remis à la chercheuse les notes de ST inscrites au 2^e bulletin des participantes pour l'année scolaire en cours.

Par ailleurs, le milieu socioéconomique des élèves a été déterminé à partir de l'indice de milieu socioéconomique (IMSE) des écoles qu'elles fréquentaient. L'IMSE s'appuie sur la sous-scolarisation de la mère et l'inactivité des parents : les écoles ayant un IMSE égal ou supérieur à 8 font partie des plus défavorisées et constituent environ le tiers des écoles québécoises. (Ministère de l'Éducation de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2015). Les données utilisées dans le projet proviennent des indices établis par le ministère de l'Éducation pour l'année 2013-2014 (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2014).

Les autres données ont été recueillies à l'aide du *Questionnaire sur l'intérêt des filles à l'égard des sciences et de la technologie*, que l'on retrouve à l'appendice B. Il a été distribué dans la classe des participantes par la responsable du projet, qui le leur a présenté et a répondu à leurs questions éventuelles. Une période de 30 minutes a été accordée aux participantes pour accomplir la tâche.

3.3.3 Le questionnaire

Ce questionnaire a été élaboré spécifiquement pour les besoins de la recherche, mais il s'inspire en large partie d'outils déjà existants. Il comprend 62 items regroupés en trois grandes sections comprenant chacune une ou plusieurs échelles. Une analyse de la fiabilité interne de certaines d'entre elles a été réalisée. Les résultats obtenus sont présentés à la fin de la description des sections concernées.

Dans l'ensemble du questionnaire, une formulation positive des items et un niveau de lecture adapté à l'âge des participantes a été privilégié afin de faciliter leur compréhension (Benson et Hocevar, 1985). Son format et une partie de son contenu sont inspirés de l'Enquête sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie, élaborée pour le milieu québécois (Potvin et Hasni, 2014a). Cette

décision a permis de s'appuyer sur des éléments dont la compréhension a été vérifiée auprès d'un grand nombre d'élèves du même âge que les participantes de cette étude. La version définitive du questionnaire a également été relue par deux jeunes filles du 3^e cycle pour en vérifier la clarté.

3.3.3.1 Les ST à l'école

La première section, *Les ST à l'école*, est constituée de 25 items représentant différentes activités, formulés après une question principale : « À quel point aurais-tu envie d'apprendre en faisant ces activités dans ton prochain cours de ST? ». Les activités sélectionnées proviennent du répertoire établi dans le cadre théorique. La sélection a été faite en fonction de trois critères: la possibilité de réaliser ces activités en classe, le caractère approprié de l'activité en lien avec le PFÉQ (Ministère de l'Éducation, 2006) et leur pertinence éducative. La formulation des activités a ensuite été adaptée afin d'être aisément comprise par les participantes. Elles sont présentées dans le tableau 3.1. Chacun des items a été considéré individuellement lors des analyses.

Tableau 3.1 Liste des activités pédagogiques ciblées par le questionnaire

Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1)
Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2)
Écouter l'enseignant expliquer des choses (3)
Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience (4)
Regarder une vidéo ou un documentaire (5)
Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)
Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances (7)
Participer à un débat (8)
Discuter avec les autres élèves et l'enseignant (9)
Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait (10)
Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris (11)
Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)
Écrire un article sur ce qui a été fait ou appris pour le journal ou le site de la classe (13)
Construire un objet à partir de ses idées (14)
Construire un objet en suivant des instructions (15)
Résoudre un problème technologique en utilisant du matériel (16)
Démonter un objet pour observer comment il fonctionne (17)
Classer ou de comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories (18)
Réaliser une expérience scientifique à partir de ses idées (19)
Réaliser une expérience scientifique en suivant des instructions (20)
Recueillir des données ou des échantillons dans la nature (21)
Utiliser des instruments scientifiques (22)
Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question (23)
Faire une recherche dans des livres pour répondre à une question (24)
Jouer à des jeux sur ordinateur pour apprendre des choses (25)

3.3.3.2 Mes expériences en ST

La deuxième section, *Mes expériences en ST*, comprend 14 items liés à l'intérêt individuel pour les ST. Ces items touchent aux différentes facettes de l'intérêt et portent donc sur ses aspects comportementaux, affectifs et cognitifs de même qu'à l'importance qui leur est accordée. En effet, il est pertinent de mesurer l'intérêt individuel pour les ST à partir de critères plus nombreux que le plaisir ou l'appréciation seulement (Renninger et Hidi, 2011). Les items sont adaptés du questionnaire de la CRIJEST (Potvin et Hasni, 2014b), du TOSRA (Fraser, 1981) et du questionnaire Is Science Me? (Aschbacher *et al.*, 2009). La figure 3.1 présente les différents aspects de l'intérêt ciblés par le questionnaire.

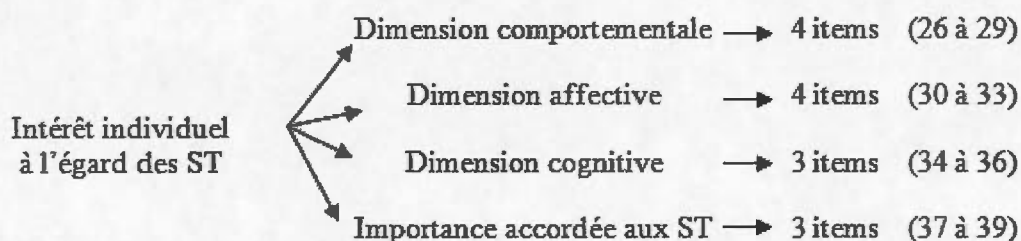


Figure 3.1 Dimensions de l'intérêt ciblées par le questionnaire

L'analyse de la cohérence interne de l'échelle montre que celle-ci est plus élevée pour l'échelle prise dans son ensemble ($n = 120$; $\alpha = ,85$), que pour chacune des sous-échelles correspondant aux aspects ciblés, soit la dimension affective ($n = 130$; $\alpha = ,60$), la dimension cognitive ($n = 131$; $\alpha = ,67$), la dimension comportementale ($n = 128$; $\alpha = ,62$) et l'importance accordée aux sciences ($n = 126$; $\alpha = ,75$). Ce seuil de cohérence est supérieur au seuil conventionnellement admis de 0,70 (George et Mallory, 2003). Nous avons donc choisi de créer un score d'intérêt individuel à l'égard des ST à partir du cumul des réponses aux 14 items; celui-ci a été utilisé lors des analyses subséquentes.

La section comprend également six items portant sur l'adhésion à un stéréotype proféminin, neutre ou masculin en ST, qui permettent d'identifier si les élèves associent plus ce domaine à la masculinité ou à la féminité ou si elles le considèrent neutre. Ces items sont adaptés des sous-échelles « les mathématiques comme domaine féminin » et « les mathématiques comme domaine masculin » élaborées par Plante (2010). Dans chaque sous-échelle, les trois items ayant les coefficients de saturation les plus élevés selon les analyses en composantes principales réalisées par la chercheuse ont été retenus. La décision de choisir des items appartenant aux deux sous-échelles s'appuie sur cet argument, soulevé par Plante (2010, p. 8), et que l'on peut appliquer à d'autres domaines :

[...] les instruments qui évaluent uniquement les stéréotypes promasculins en mathématiques des élèves risquent de fournir une mesure incomplète des conceptions stéréotypées en mathématiques. L'emploi d'une soustraction de sous-échelles qui évaluent les stéréotypes favorisant les garçons et les filles comme mesure des stéréotypes de genre en mathématiques apparaît mieux à même de capter l'étendue des stéréotypes actuels des élèves.

Finalement, deux items portant sur la perception de la réussite scolaire complètent cette section. Ils sont tirés de l'*Enquête sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (S&T)* de la CRIJEST (Potvin et Hasni, 2014b). Pour ces premières sections, les items sont évalués sur une échelle de type Likert à six points. Cette formule élimine la position neutre. Forcer la prise de position facilite le repérage des activités qui suscitent des réponses émotives plus fortes.

L'analyse de cohérence interne a donné des résultats acceptables pour la sous-échelle des stéréotypes proféminins ($n = 125$; $\alpha = ,72$) et promasculins en ST ($n = 130$; $\alpha = ,86$). Ces seuils de cohérence interne étant plus élevés que ceux habituellement exigés (George et Mallory, 2003), un score de stéréotype genre-science a été créé en soustrayant la moyenne des items sur les stéréotypes proféminins de celle des items portant sur les stéréotypes promasculins. Le score obtenu peut ainsi être négatif – et

témoigner de l'adhésion à un stéréotype genre-science proféminin – nul – et témoigner du rejet des stéréotypes de genre en ST – ou positif – et témoigner de l'adhésion à un stéréotype proféminin en ST. La cohérence interne de l'échelle sur la perception de la réussite scolaire n'était pas suffisante pour créer un score ($n = 129$; $\alpha = ,64$). Les deux items ont donc été considérés séparément pour la suite des analyses.

3.3.3.3 Moi et mon entourage

La troisième et dernière section, *Moi et mon entourage*, comprend les questions sociodémographiques et les items liés à l'identité de genre. Elle a été placée à la fin du questionnaire parce que ce positionnement favorise l'engagement des participants aux recherches auxquels ils participent (Johnson et Christensen, 2014). Trois items permettent d'obtenir un aperçu de l'origine des participantes, de leur parcours migratoire et de leur langue maternelle. Deux items s'attardent au statut socioéconomique. Le premier porte sur le nombre d'adultes qui travaillent dans la famille de l'élève, tandis que le second est tiré et traduit du TIMMS (Foy *et al.*, 2013). Celui-ci utilise huit des dix indicateurs ayant été utilisés en Alberta, en Ontario et au Québec lors de la passation de cette enquête. Huit items concernent la présence de modèles familiaux en ST, de même que le soutien parental dans cette matière scolaire. Ces derniers sont tirés du questionnaire de la CRIJEST (Potvin et Hasni, 2014b).

Les trois items sur l'identité de genre ont été traduits librement du *Gender Typicality Scale* (Egan et Perry, 2001), qui en comprend six, et l'échelle originale présente, selon ses auteurs, un alpha de Cronbach de ,78. Cette échelle a été construite pour pouvoir être utilisée avec des préadolescents et elle permet de mesurer le sentiment qu'a une personne de représenter un exemple typique d'une personne de son genre, et d'avoir des habiletés et des intérêts similaires à ceux des autres personnes de son genre. Les items considérés comme possiblement le plus en lien avec l'intérêt situationnel pour des activités pédagogiques ont été sélectionnés; ils demandent à la

participante de comparer ses activités dans ses temps libres, les choses qu'elle fait bien et sa personnalité à celles de la plupart des filles.

Nous avons procédé à une analyse de la cohérence interne des items sur le soutien parental en ST. Les résultats indiquent que celle-ci n'est pas satisfaisante ($n = 130$; $\alpha = ,44$). Les items suivants ont donc été considérés séparément lors des analyses subséquentes : *Mes parents sont particulièrement contents lorsque je réussis en ST*; *Mes parents s'intéressent aux sciences (reportages télé, radio, magazines...)*; et *Mes parents seraient heureux si je décidais de faire des études ou une carrière en ST*. Les items sélectionnés pour mesurer l'identité de genre montrent, quant à eux, une cohérence interne satisfaisante ($n = 101$; $\alpha = ,79$). Un score de typicité du genre a donc été établi pour chaque participante à partir de la moyenne des réponses aux trois items.

3.3.4 L'analyse des données quantitatives

Des analyses descriptives ont d'abord permis d'obtenir un portrait global des filles ayant participé à l'étude. Par la suite, une analyse de variance multivariée (MANOVA) a été réalisée. L'utilisation d'une MANOVA visait à vérifier si l'intérêt situationnel déclaré pour les 25 activités pédagogiques du questionnaire variait en fonction de certaines caractéristiques des élèves. En effet, la MANOVA permet de tester si les différences de moyenne entre des groupes pour une combinaison de variables dépendantes sont probablement dues au hasard ou non (Tabachnik et Fidell, 2007). Puis, les activités pédagogiques ont été classées en fonction du niveau d'intérêt situationnel moyen de chaque groupe de filles à leur égard, afin de repérer des différences potentielles dans l'ordre des activités.

3.4 La phase qualitative

La deuxième phase du devis de recherche a permis d'obtenir des données contextuelles et de répondre ainsi au troisième objectif de recherche : *Documenter les*

justifications que des filles évoquent pour expliquer le niveau d'intérêt situationnel qu'elles déclarent à l'égard d'activités pédagogiques qui suscitent chez elles des réactions fortes. Pour ce faire, les expériences vécues pouvant avoir affecté l'évaluation des activités pédagogiques par les répondantes ont été l'objet d'entretiens. La phase quantitative du projet a informé la sélection des activités pédagogiques dont il a été question avec chacune des participantes.

3.4.1 L'échantillon théorique

Douze participantes de l'échantillon d'origine ont été sélectionnées parmi les élèves d'une classe en co-enseignement de 5^e année. Elles fréquentaient toutes une école située ayant un IMSE de 5. Les participantes ont été sélectionnées pour que l'échantillon contienne des filles aux caractéristiques et aux préférences diversifiées. Aucun autre critère particulier n'a été appliqué dans la sélection de l'échantillon.

Dix des filles sélectionnées ont pu être rencontrées. Sept d'entre elles sont nées au Canada de parents canadiens, tandis que deux des trois filles issues de l'immigration sont elles-mêmes nées à l'étranger. Seules trois des filles n'avaient pas le français comme langue maternelle.

3.4.2 La collecte des données

Les réponses au questionnaire de la première phase ont permis de repérer, pour chaque participante, quelques activités suscitant un intérêt situationnel particulièrement éloigné de celui de la moyenne des autres participantes. La collecte de données qualitatives visait alors à documenter les raisons qui expliquent l'intérêt situationnel que les filles croient que ces activités pédagogiques susciteraient chez elles.

3.4.3 L'instrument de collecte des données

Pour recueillir les données, de courts entretiens individuels semi-dirigés ont été privilégiés, car ils permettent aux participantes de contextualiser leurs réponses, ce qui en favorise la compréhension par les chercheurs (Baker et Leary, 1995). Les questions des entretiens ont été personnalisées de manière à cibler quelques activités spécifiques lors de chacun d'eux. Leur sélection a été faite en deux étapes, soit en repérant d'abord les activités qui suscitaient le plus et le moins d'intérêt situationnel chez chaque participante, puis en variant les activités abordées, afin de recueillir des propos sur le plus grand nombre possible d'entre elles.

Le protocole d'entrevue, que l'on retrouve à l'appendice C, s'inspire de celui, très sommaire, utilisé par Palmer (2009, p. 151, traduction libre) afin d'identifier les sources d'intérêt présentes dans des activités pédagogiques: « On a demandé aux élèves de repenser à chacune des phases de la leçon, d'indiquer s'ils avaient été intéressés et, si oui, de décrire ce qui les avait intéressés. » Afin de faciliter leur réflexion, les participantes ont également été invitées à comparer une activité qu'elles considéraient intéressante à une autre qui les intéresse moins.

3.4.4 L'analyse des données

L'analyse qualitative visait à repérer les éléments qui influencent l'intérêt situationnel des filles pour certaines activités pédagogiques, de manière à étoffer la compréhension

des liens entre ces dernières et la diversité des caractéristiques des filles. En effet, plusieurs raisons peuvent être invoquées pour expliquer ce qui suscite l'intérêt dans une activité (Palmer, 2009). Il est donc possible que des filles expriment un niveau d'intérêt situationnel similaire face à certaines activités, mais justifient leur désir de les réaliser ou non de manière très différente.

L'analyse s'est appuyée partiellement sur les résultats de recherches précédentes. Un codage mixte a donc été réalisé. Les codes préétablis sont basés sur les facteurs établis par Palmer (2009) qui contribuent à susciter l'intérêt des élèves, de même que sur les sources d'intérêt situationnel identifiées par Freeman et coll. (2002). Deux codes émergents ont été ajoutés afin de bien représenter l'ensemble des réponses des répondantes. Les huit catégories de justifications identifiées dans les entretiens sont présentées dans le tableau 3.2.

Tableau 3.2 Catégories de justifications du niveau d'intérêt situationnel déclaré pour une activité pédagogique

Catégories	Sources	Descriptions	Exemples
Apprendre autrement	(Freeman et al., 2002)	L'activité permet d'apprendre plus facilement ou facilite une compréhension plus approfondie que les activités traditionnelles	« J'apprenais beaucoup de choses, comment ça se fait, qu'est-ce qu'on doit faire quand le robot marche pas. » (E10)
Apprentissage actif	(Palmer, 2009)	L'activité permet de manipuler du matériel ou de contribuer à son déroulement.	« Je trouvais ça plate, parce que surtout [ils ne] nous donnaient jamais la parole. » (E2)
Autonomie	(Palmer, 2009)	L'activité permet de faire des choix significatifs et importants concernant la démarche utilisée ou la forme du produit final.	« Ce qui est l'fun, c'est que t'es quand même libre. Tu peux aller dans les sites que tu veux [...] » (E7)
Habileté	(Freeman et al., 2002)	Le niveau de difficulté de l'activité ou les capacités auxquelles elle fait appel facilitent ou nuisent à sa réalisation.	« Je ne suis pas gênée en avant [...] je me fais une feuille, puis que je me mets des choses à faire, puis je me pratique. » (E7)
Interactions sociales	(Palmer, 2009)	L'activité permet d'interagir avec ses pairs en grand ou en petit groupe.	« Mais quand t'es avec des personnes, tu écoutes les idées des autres. » (E6)
Matériel	Émergent	Le matériel utilisé durant l'activité affecte la réalisation de la tâche.	« C'est des longs textes. Ça devient plus ennuyant à la longue. » (E7)
Passe-temps/Carrière	Émergent	L'activité est liée à un passe-temps des participantes ou aux perspectives de carrière qu'elles envisagent	« J'voudrais être une professeure, j'aime le papier, tout ce qui est papier, crayon, là. »
Suprise/Nouveauté	(Palmer, 2009)	L'activité comporte un aspect surprenant ou impressionnant, ou elle diffère de ce que les participantes font habituellement en classe.	« C'est pas genre super trippant comme avec, t'sais, un iPad de maintenant » (E8)

3.5 Les aspects éthiques et déontologiques du projet

L'obtention des consentements écrits des parents et l'accord des participantes pour les deux phases du projet ont eu lieu dès le début de la collecte de données. Cela visait à ce que toutes les participantes puissent être éventuellement rencontrées en entrevue, moyennant la reconduction de leur consentement à participer. Cette étude a reçu l'approbation éthique de l'UQAM et a été menée conformément au projet déposé. Le formulaire de consentement pour participante mineure est présenté, tel qu'approuvé, à l'appendice A.

Le rapport d'autorité entre les enseignants ayant accepté d'accueillir les chercheurs et leurs élèves aurait pu influencer le caractère volontaire de la participation de ces dernières au projet. Pour favoriser une libre participation, les enseignants n'ont pas transmis le formulaire de consentement à leurs élèves et n'étaient pas présents en classe lors de la passation du questionnaire. De plus, ils n'ont pas été informés des réponses de leurs élèves ou du retrait éventuel de certaines d'entre elles au cours de l'étude. Les enseignantes des filles rencontrées en entrevue étaient cependant au courant de la poursuite de leur participation au projet. Finalement, ils n'ont tiré aucun avantage direct de la participation de leurs élèves au projet de recherche.

Le temps consacré à répondre au questionnaire et à l'entretien aurait pu être un inconvénient pour les participantes si cela les avait empêchées de participer aux activités d'apprentissage réalisées en classe. Pour éviter cela, l'horaire des collectes a été établi en concertation avec les enseignants et les enseignantes (Creswell, 2014). Durant cette période, les élèves ne participant pas à l'étude ont été invités à lire un livre, à compléter un mot caché ou à réaliser toute autre activité appropriée proposée par leur enseignant ou leur enseignante. De cette manière, l'enseignement que les participantes reçoivent par rapport aux autres élèves n'a pas été affecté.

Les participantes n'ont pas été rémunérées et n'ont reçu aucune autre forme de compensation pour avoir pris part à la première phase de collecte de données. Celles

qui ont été rencontrées en entretien ont cependant reçu un exemplaire du magazine *Les Débrouillards* afin de les remercier de leur participation.

CHAPITRE IV

RÉSULTATS

Ce chapitre présente les résultats obtenus lors de l'analyse des données quantitatives et qualitatives de la recherche. Les résultats de l'analyse de variance multivariée identifient les liens entre le niveau d'intérêt individuel des filles à l'égard des ST, de même que l'expression d'un stéréotype genre-science et l'intérêt situationnel qu'elles déclarent à l'égard de certaines activités pédagogiques. Puis, une comparaison du classement des activités en fonction du niveau d'intérêt situationnel qu'elles suscitent auprès de chacun des groupes formés lors de la précédente analyse favorise l'identification des différences entre ceux-ci. Finalement, les résultats de l'analyse des entretiens sont présentés directement en lien avec les résultats quantitatifs. Ils documentent les justifications utilisées par les filles de certains groupes pour expliquer leur niveau d'attrait pour des activités pédagogiques.

4.1 Les résultats quantitatifs

Cette section présente d'abord des résultats descriptifs, qui tracent un portrait de l'échantillon ayant répondu au questionnaire. Elle traite ensuite de l'analyse de variance multivariée, en abordant sa structure, ainsi que les effets multivariés et univariés observés. La section se conclut sur un classement des vingt-cinq activités pédagogiques en fonction de l'intérêt situationnel qu'elles suscitent auprès de chacun des groupes de filles.

4.1.1 Les résultats descriptifs

On retrouve au sein de l'échantillon quelques grandes tendances liées à la perception que les filles et leur famille ont des ST. Ainsi, les filles de l'échantillon ont exprimé en moyenne une satisfaction assez élevée quant à leurs notes en ST ($n=130$; $M = 4,48$; $ET = 1,33$). Plus de la moitié d'entre elles (55 %) ont sélectionné l'une des deux options les plus élevées de l'échelle (5 ou 6), tandis qu'elles n'ont été que 8 % à se déclarer peu satisfaites de leurs notes (1 ou 2). Les filles ont cependant évalué plus sévèrement leur performance par rapport à celle des autres élèves de leur classe ($n=130$; $M = 3,45$; $ET = 1,45$). Elles étaient alors 25% à être fortement ou moyennement en désaccord (1 ou 2) avec l'énoncé « Comparativement à tous les autres élèves, je considère que je suis très bonne en ST », et seulement 27 % à être moyennement ou fortement en accord avec celui-ci.

On constate également que la plupart des filles bénéficient d'un bon soutien parental en ST. Ainsi, elles ont été près de la moitié (48 %) à être fortement ou moyennement d'accord pour dire que leurs parents « sont particulièrement contents » lorsqu'elles réussissent en ST ($n = 130$; $M = 4,85$; $ET = 1,34$). Elles croient également que leurs parents seraient heureux si elles souhaitaient poursuivre des études en ST ($n = 130$; $M = 4,21$; $ET = 1,50$). Elles ont cependant évalué un peu plus négativement l'intérêt de leurs parents à l'égard des ST ($n = 130$; $M = 3,90$; $ET = 1,56$). Par ailleurs, 54 % d'entre elles ont déclaré qu'aucune personne de leur cercle familial ne travaillait en ST, ou qu'elles ne savaient pas si c'est le cas. Les filles ont déclaré un intérêt à l'égard des ST équivalent à celui de leurs parents ($n = 132$, $M = 3,90$; $ET = 0,85$), et seule une faible proportion d'entre elles (16 %) a obtenu un score d'intérêt inférieur ou égal à trois sur six.

Le score de stéréotype genre-science indique qu'un petit nombre de filles de l'échantillon a exprimé à un stéréotype promasculin (18 %) ou neutre (23 %) en ST. La majorité (59 %) a toutefois exprimé un stéréotype proféminin en ST.

Deux variables n'ont pas été retenues pour l'analyse, parce que le pourcentage de données manquantes est trop élevé pour la taille de l'échantillon. Il s'agit du score de typicité du genre, qui est manquant 29 participantes (22 % du total), et de la note inscrite au bulletin en ST, indisponible pour 46 participantes (34,8% du total).

4.1.2 L'analyse de variance multivariée

Une analyse de variance multivariée a été réalisée pour identifier les liens entre l'intérêt déclaré par les filles pour réaliser chacune des 25 activités pédagogiques et certaines de leurs caractéristiques. En raison de la taille de l'échantillon, seules deux variables indépendantes ont été retenues : il s'agit de l'intérêt individuel à l'égard des ST et de l'expression d'un stéréotype profémminin, neutre ou promasculin en ST. Ces variables ont été choisies de préférence aux autres facteurs présentés dans le cadre théorique pour plusieurs raisons.

Ainsi, comme mentionné plus haut, les notes et la typicité du genre ont été exclues de l'analyse en raison d'un trop grand nombre de données manquantes. Le statut socioéconomique et l'origine ethnique ont également été exclus, car on retrouvait trop peu de filles non issues de l'immigration en milieu défavorisé. De plus, le croisement de ces variables avec d'autres entraînait la création de cellules vides pour l'analyse. Finalement, l'intérêt individuel à l'égard des ST et le stéréotype genre-science ont été retenus parce que leur croisement apparaissait particulièrement pertinent en fonction du cadre théorique. Il produisait également des cellules contenant toutes au moins quelques participantes.

Ces deux variables continues ont donc été modifiées pour former des catégories. Les scores de stéréotype genre-science ont été divisés en trois catégories. Les participantes dont le score de stéréotype genre-science était un nombre positif ont été classées comme ayant un « stéréotype promasculin en ST », et celles ayant un score négatif ont été identifiées comme ayant un « stéréotype profémminin en ST ». Celles ayant un score nul ont été catégorisées comme ayant « un stéréotype neutre en ST ».

Cette division s'est appuyée sur l'idée que l'absence de stéréotype genre-science peut être réellement différente de l'expression, même minime, d'un stéréotype en faveur de l'un ou l'autre genre. Puis, deux catégories d'intérêt individuel en ST ont été créées, auxquelles les participantes ont été assignées en fonction de leur score d'intérêt. Celles ayant un score supérieur au milieu de l'échelle (3,5) ont été identifiées comme ayant un « fort intérêt individuel à l'égard des ST », tandis que celles dont le score se situait sous ce point ont été identifiées comme ayant un « faible intérêt individuel à l'égard des ST ». Même si division entre les élèves ayant un intérêt individuel fort, moyen ou faible était souhaitée, le faible pourcentage d'élèves ayant un score inférieur à trois n'a pas permis cette distinction.

Le tableau 4.1 indique le nombre de participantes qui font partie de chacune des catégories, dont le croisement produit six groupes. Le nombre total de participantes, de même que leur répartition, était minimalement suffisant pour réaliser une analyse de variance multivariée (MANOVA), mais a aussi imposé plusieurs limites à l'étude, dont il sera question dans la conclusion.

Tableau 4.1 Répartition des cas dans les cellules pour la MANOVA

Stéréotype genre-science	Intérêt			
	Faible		Fort	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Proféminin	24	18	53	40
Neutre	5	4	25	19
Promasculin	14	11	10	8

Note. *n* = 131. Un cas a été éliminé parce que le score de stéréotype genre-science n'était pas disponible.

La MANOVA réalisée est de type 3 (stéréotype proféminin en ST, stéréotype neutre en ST ou stéréotype promasculin en ST) x 2 (fort intérêt à l'égard des ST ou faible intérêt à l'égard des ST). Les 25 activités pédagogiques ont été utilisées en tant que variables dépendantes. Pour éviter la perte de sujets, 16 données manquantes (0,3 %

du total) ont été remplacées par la moyenne de l'échantillon pour la variable concernée. Malgré leur nombre assez élevé, toutes les variables dépendantes ont été considérées lors de l'analyse, car l'objectif premier était de comparer l'intérêt situationnel des filles pour le plus grand nombre possible d'activités pédagogiques.

La trace de Pillai est une statistique multivariée qui permet de tester la signification d'effets principaux et d'interactions : elle a été retenue pour l'analyse des résultats, parce qu'elle est considérée plus robuste et parce qu'elle est plus appropriée pour analyser un petit échantillon réparti inégalement dans les cellules (Tabachnik et Fidell, 2007). Pour l'interprétation, lorsqu'un effet multivarié a été détecté, les résultats univariés ont été examinés afin d'identifier les activités pédagogiques spécifiquement concernées. Le tableau 4.2 présente les effets multivariés constatés.

Tableau 4.2 Effets multivariés du niveau d'intérêt et des stéréotypes genre-science sur l'intérêt pour 25 activités pédagogiques

Variables	F	p	η^2 ^a	VD
Intérêt individuel à l'égard des ST (I)	2,91	<,001	,42	12
Stéréotype genre-science (S)	1,69	<,006	,29	5
I x S	0,79	n.s.	,16	- ^b

Note. n = 131. VD = nombre de variables indépendantes pour lesquelles l'analyse montre un effet univarié significatif.

^a L'eta-carré représente la proportion de variance des variables dépendantes que la variable indépendante explique. Cohen (1988) indique les balises suivantes : ,01 indique un effet de petite taille; ,06 indique un effet de taille moyenne; et ,14 indique un effet de grande taille.

^b Les résultats univariés n'ont pas été examinés, car le test omnibus n'était pas significatif.

Le niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST, de même que l'expression d'un stéréotype profémminin, neutre ou promasculin en ST sont liés de manière significative à l'intérêt situationnel que les filles exprimaient pour les activités pédagogiques prises

dans leur ensemble. L'effet d'interaction entre les deux variables n'est toutefois pas significatif, ($F(50, 204) = 0,79; p = ,838; \eta^2 = ,16$). Les effets univariés sont donc examinés pour les deux variables prises séparément.

4.1.2.1 L'intérêt à l'égard des ST

Les résultats de la MANOVA montrent un lien significatif de grande taille d'effet entre le niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST et l'intérêt situationnel déclaré pour les activités pédagogiques, ($F(25, 101) = 2.91, p < .001, \eta^2 = .42$).

Le fait d'être faiblement ou fortement intéressée par les ST est significativement lié à l'intérêt que les filles ont déclaré pour douze des vingt-cinq activités pédagogiques du questionnaire. Il s'agit des activités suivantes, qui sont également présentées dans le tableau 4.3 : *Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs (1)* ($F(1, 130) = 13,90; p < ,001; \eta^2 = ,10$); *Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2)* ($F(1, 130) = 13,26; p < ,001; \eta^2 = ,10$); *Regarder une vidéo ou un documentaire (5)* ($F(1, 130) = 9,98; p = ,002; \eta^2 = ,07$); *Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)* ($F(1, 130) = 5,52; p = ,020; \eta^2 = ,04$); *Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été fait ou appris (10)* ($F(1, 130) = 5,64; p < ,019; \eta^2 = ,04$); *Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris (11)* ($F(1, 130) = 4,20; p = ,042; \eta^2 = ,03$); *Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)* ($F(1, 130) = 12,87; p < ,001; \eta^2 = ,09$); *Construire un objet en suivant des instructions (15)* ($F(1, 130) = 4,50; p = ,036; \eta^2 = ,04$); *Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories (18)* ($F(1, 130) = 12,43; p < ,001; \eta^2 = ,09$); *Utiliser des instruments scientifiques (22)* ($F(1, 130) = 8,54; p = ,004; \eta^2 = ,06$); *Faire des recherches sur Internet pour répondre à une question (23)* ($F(1, 130) = 16,76; p < ,001; \eta^2 = ,12$); et *Faire des recherches dans des livres pour répondre à une question (24)* ($F(1, 130) = 19,64; p < ,001; \eta^2 = ,14$).

Tableau 4.3 Effets univariés liés au niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST

Activités pédagogiques	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1)	13,90	<,001	,10
Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2)	13,26	<,001	,10
Regarder une vidéo ou un documentaire (5)	9,98	,002	,07
Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)	5,52	,020	,04
Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été fait ou appris (10)	5,64	,019	,04
Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris (11)	4,20	,042	,03
Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)	12,87	<,001	,09
Construire un objet en suivant des instructions (15)	4,50	0,36	,04
Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories (18)	12,43	<,001	,09
Utiliser des instruments scientifiques (22)	8,54	,004	,06
Faire des recherches sur Internet pour répondre à une question (23)	16,76	<,001	,12
Faire des recherches dans des livres pour répondre à une question (24)	19,64	<,001	,14

^a L'eta-carré représente la proportion de variance des variables dépendantes que la variable indépendante explique. Cohen (1988) indique les balises suivantes en sciences sociales: ,01 indique un effet de petite taille; ,06 indique un effet de taille moyenne; et ,14 indique un effet de grande taille.

Pour les douze activités pour lesquelles un effet significatif est constaté, la comparaison des moyennes d'intérêt situationnel déclaré par les filles ayant un faible ou un fort intérêt individuel en ST indique que ce sont les premières qui expriment systématiquement un plus grand attrait. Les données sont présentées dans le tableau 4.4.

La taille d'effet de la différence entre les groupes était petite pour le tiers des activités ($\eta^2 \leq ,06$), soit : *Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)*, *Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été fait ou appris (10)*, *Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris (11)*, et *Construire un objet en suivant des instructions (15)*. Cet effet était de taille moyenne pour sept activités ($,06 \leq \eta^2 \leq ,14$), soit : *Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs (1)*, *Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2)*, *Regarder une vidéo ou un documentaire en ST (5)*, *Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)*, *Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories (18)*, *Utiliser des instruments scientifiques (22)* et *Faire des recherches sur Internet pour répondre à une question (23)*. Enfin, une grande taille d'effet ($\eta^2 \geq ,14$) est observée pour *Faire des recherches dans des livres pour répondre à une question (24)*.

Tableau 4.4 Moyennes d'intérêt situationnel selon le niveau d'intérêt à l'égard des ST

Activités pédagogiques	Intérêt individuel à l'égard des ST					
	Faible			Fort		
	M	ES	IC 95%	M	ES	IC 95%
Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1)	2,48	,23	[2,02; 2,94]	3,55	,17	[3,22; 3,88]
Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2)	3,15	,25	[2,57; 3,64]	4,25	,17	[3,90; 4,59]
Regarder une vidéo ou un documentaire en ST (5)	4,05	,24	[3,56; 4,53]	4,99	,17	[4,65; 5,34]
Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)	2,51	,28	[1,96; 3,06]	3,31	,20	[2,92; 3,70]
Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été fait ou appris (10)	2,66	,34	[1,99; 3,33]	3,65	,24	[3,17; 4,13]
Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris (11)	3,94	,29	[3,36; 4,52]	4,68	,21	[4,26; 5,09]
Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)	2,29	,27	[1,75; 2,82]	3,48	,19	[3,10; 3,86]
Construire un objet en suivant des instructions (15)	4,73	,27	[4,56; 5,44]	4,84	,16	[4,53; 5,16]
Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories (18)	3,29	,25	[2,79; 3,79]	4,38	,18	[4,02; 4,73]
Utiliser des instruments scientifiques (22)	4,62	,20	[4,22; 5,02]	5,35	,14	[5,06; 5,63]
Faire des recherches sur Internet pour répondre à une question (23)	2,91	,27	[2,38; 3,45]	4,27	,19	[3,89; 4,65]
Faire des recherches dans des livres pour répondre à une question (24)	2,18	,26	[1,66; 2,69]	3,59	,19	[3,23; 3,96]

4.1.2.2 Le stéréotype genre-science en ST

La MANOVA indique également la présence d'un lien significatif de grande taille entre le stéréotype genre-science et le niveau d'intérêt situationnel pour les activités pédagogiques ($F(50, 204) = 1,69; p = ,006; \eta^2 = ,29$).

Comme l'indique le tableau 4.5, les effets univariés de l'adhésion à un stéréotype proféminin, neutre ou promasculin en ST relèvent des différences significatives entre les groupes pour cinq activités pédagogiques en ST : *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances* (7) ($F(2,130) = 5,26; p = ,006; \eta^2 = ,08$), *Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait* (13) ($F(2,130) = 4,05; p = ,020; \eta^2 = ,061$), *Construire un objet à partir de ses idées* (14) ($F(2,130) = 4,42; p = ,014; \eta^2 = ,07$), *Construire un objet en suivant des instructions* (15) ($F(2,130) = 6,70; p = ,002; \eta^2 = ,10$), et *Démonter un objet pour observer comment il fonctionne* (17) ($F(2,130) = 3,40; p = ,037; \eta^2 = ,05$).

Tableau 4.5 Effets univariés liés au stéréotype genre-science

Activités pédagogiques	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2 ^a
Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances (7)	5,26	,006	,08
Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait (13)	4,05	,020	,06
Construire un objet à partir de ses idées (14)	4,42	,014	,07
Construire un objet en suivant des instructions (15)	6,70	,002	,10
Démonter un objet pour observer comment il fonctionne (17)	3,40	,037	,05

^a L'eta-carré représente la proportion de variance des variables dépendantes que la variable indépendante explique. Cohen (1988) indique les balises suivantes : ,01 indique un effet de petite taille; ,06 indique un effet de taille moyenne; et ,14 indique un effet de grande taille.

Pour quatre de ces activités pédagogiques, *Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait (13)* ($p = ,003$), *Construire un objet à partir de ses idées* ($p = ,026$), *Construire un objet en suivant des instructions* ($p = ,004$), et *Démontrer un objet pour observer comment il fonctionne* ($p = ,018$), le test posthoc de Scheffé indique que la moyenne de l'intérêt déclaré par les filles ayant un stéréotype neutre en ST, – dans l'ordre 3,84 ($ES = 0,38$); 5,56 ($ES = 0,29$); 5,24 ($ES = ,36$); et 4,84 ($ES = 0,34$) – est significativement plus élevée que celle des filles ayant à un stéréotype promasculin en ST – 2,46 ($ES = 0,32$); 4,44 ($ES = 0,24$); 3,54 ($ES = 0,30$); et 3,75 ($ES = 0,29$). On constate aussi une différence significative entre les filles qui possèdent un stéréotype promasculin en ST et celles qui ont stéréotype proféminin en ST pour trois de ces cinq activités. Ces dernières ont chaque fois déclaré un intérêt situationnel moyen plus élevé pour *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances en ST (7)*, *Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait en ST (13)* et *Démontrer un objet pour observer comment il fonctionne (17)* – dans l'ordre 4,93 ($ES = 0,16$), 3,25 ($ES = 0,19$) et 4,45 ($ES = 0,17$) – que les premières 3,91 ($ES = 0,27$), 2,46 ($ES = 0,32$) et 3,75 ($ES = 0,29$). Ces résultats sont indiqués dans le tableau 4.6.

Tableau 4.6 Moyennes d'intérêt situationnel selon le stéréotype genre-science exprimé

	Stéréotype genre-science									
	Proféminin					Neutre				
	M	ES	IC 95 %	M	ES	M	ES	IC 95 %	M	ES
Activités pédagogiques										
Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances (7)	4,93	,16	[4,61; 5,25]	4,48	,32	3,91	,27	[3,38; 4,45]		
Écrire un article sur qui a été appris ou fait (13)	3,25	,19	[2,87; 3,62]	3,83	,38	2,46	,32	[1,83; 3,10]		
Construire un objet à partir de ses idées (14)	4,77	,15	[4,47; 5,06]	5,56	,29	4,44	,24	[3,95; 4,93]		
Construire un objet en suivant des instructions (15)	4,36	,18	[4,01; 4,72]	5,24	,36	3,54	,30	[2,94; 4,13]		
Démontrer un objet pour observer comment il fonctionne (17)	4,45	,17	[4,11; 4,79]	4,84	,34	3,75	,29	[3,18; 4,32]		

On peut donc conclure que, dans ces cinq cas, ce sont toujours les filles ayant un stéréotype promasculin en ST qui ont déclaré un intérêt moins élevé à l'égard des activités. La taille d'effet de cette différence est moyenne pour toutes les activités, sauf *Démonter un objet pour observer comment il fonctionne (17)*, où elle est petite. Les différences constatées dans le niveau d'intérêt situationnel pour certaines activités en fonction de l'intérêt individuel à l'égard des ST et du stéréotypes genre-science exprimé amènent à se questionner sur la manière dont chaque groupe classe les activités pédagogiques les unes relativement aux autres.

4.1.3 Le classement des activités selon chacun des groupes

La moyenne d'intérêt situationnel que chaque groupe accorde aux 25 activités pédagogiques est présentée dans le tableau 4.7 pour les groupes ayant un faible intérêt individuel à l'égard des ST et dans le tableau 4.8 pour ceux ayant un fort intérêt individuel à l'égard des ST. La comparaison de ces moyennes indique certaines grandes tendances au sein de l'échantillon. Ainsi, *Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience (4)* obtient la plus haute moyenne d'intérêt chez tous les groupes, sauf chez le très petit groupe de filles ayant un faible intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype neutre en ST. Chez tous les groupes, les activités évaluées le plus positivement sont liées aux expériences ou à la construction d'objets, à l'observation de démonstrations et à l'utilisation d'outils scientifiques. De plus, deux activités se retrouvent au bas des préférences de presque tous les groupes. Il s'agit de *Faire une recherche dans les livres pour répondre à une question (24)* et de *Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)*.

Par ailleurs, comme le montre le tableau 4.9, le classement des activités en ordre décroissant de moyenne montre des variations importantes selon les groupes.

Tableau 4.7 Moyennes d'intérêt situationnel des groupes ayant un faible intérêt individuel à l'égard des ST

	Activités pédagogiques	Stéréotype genre-science		
		Proféminin	Neutre	Promasculin
1.	Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres	3,17	2,20	2,07
2.	Lire un texte sur un phénomène ou une découverte	3,33	3,20	2,93
3.	Écouter l'enseignant expliquer des choses	3,25	4,60	3,29
4.	Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience	5,54	5,00	5,29
5.	Regarder une vidéo ou un documentaire	4,21	4,00	3,93
6.	Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles	2,42	2,40	2,71
7.	Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances	4,78	4,00	3,93
8.	Participer à un débat	3,46	4,20	3,07
9.	Discuter avec les autres élèves et l'enseignant	2,92	4,00	3,00
10.	Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait	2,88	2,60	2,50
11.	Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris	3,83	4,40	3,57
12.	Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte	2,54	2,60	1,71
13.	Écrire un article sur ce qui a été fait ou appris pour le journal ou le site de la classe	2,79	3,80	1,93
14.	Construire un objet à partir de ses idées	4,42	5,80	4,79
15.	Construire un objet en suivant des instructions	4,43	5,60	4,17
16.	Résoudre un problème technologique en utilisant du matériel	3,58	4,60	4,14
17.	Démontrer un objet pour observer comment il fonctionne	3,92	4,80	3,90
18.	Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories	3,00	3,80	3,07
19.	Réaliser une expérience scientifique à partir de ses idées	5,29	5,40	4,43
20.	Réaliser une expérience scientifique en suivant des instructions	4,19	5,00	4,36
21.	Recueillir des données ou des échantillons dans la nature	4,02	4,00	4,07
22.	Utiliser des instruments scientifiques	4,96	4,20	4,71
23.	Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question	3,13	2,97	2,64
24.	Faire une recherche dans des livres pour répondre à une question	2,17	2,00	2,36
25.	Jouer à des jeux sur ordinateur pour apprendre des choses	4,79	4,40	4,29

Tableau 4.8 Moyennes d'intérêt situationnel des groupes ayant un fort intérêt individuel à l'égard des ST

	Activités pédagogiques	Stéréotype genre-science		
		Proféminin	Neutre	Promasculin
1.	Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres	3,64	3,60	3,40
2.	Lire un texte sur un phénomène ou une découverte	4,62	3,92	4,20
3.	Écouter l'enseignant expliquer des choses	4,25	4,44	4,00
4.	Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience	5,66	5,44	5,20
5.	Regarder une vidéo ou un documentaire	5,06	5,12	4,80
6.	Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles	3,36	3,36	3,20
7.	Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances	5,08	4,96	3,90
8.	Participer à un débat	4,09	3,48	3,70
9.	Discuter avec les autres élèves et l'enseignant	3,94	3,92	3,50
10.	Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait	3,55	4,00	3,40
11.	Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris	4,58	4,84	4,60
12.	Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte	3,62	3,52	3,30
13.	Écrire un article sur ce qui a été fait ou appris pour le journal ou le site de la classe	3,70	3,85	3,00
14.	Construire un objet à partir de ses idées	5,11	5,32	4,10
15.	Construire un objet en suivant des instructions	4,29	4,88	2,90
16.	Résoudre un problème technologique en utilisant du matériel	4,28	4,40	3,40
17.	Démonter un objet pour observer comment il fonctionne	4,98	4,88	3,60
18.	Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories	4,09	4,24	4,80
19.	Réaliser une expérience scientifique à partir de ses idées	5,23	4,92	5,00
20.	Réaliser une expérience scientifique en suivant des instructions	4,33	4,80	4,40
21.	Recueillir des données ou des échantillons dans la nature	4,87	4,58	4,70
22.	Utiliser des instruments scientifiques	5,55	5,40	5,10
23.	Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question	4,28	4,12	4,40
24.	Faire une recherche dans des livres pour répondre à une question	3,68	3,40	3,70
25.	Jouer à des jeux sur ordinateur pour apprendre des choses	4,87	4,44	3,80

Tableau 4.9 Activités pédagogiques classées en ordre décroissant de moyenne

Intérêt individuel à l'égard des ST							
Rang	Global n = 131	Stéréotype genre-science					
		Faible			Fort		
		Proféminin n = 24	Neutre n = 5	Promasculin n = 14	Proféminin n = 53	Neutre n = 25	Promasculin n = 10
1	4**	4**	14**	4**	4**	4**	4**
2	22**	19**	15**	14*	22**	22**	22**
3	19**	22*	19**	22*	19**	14**	19**
4	14*	25*	20 **	19*	14**	5**	18*
5	7*	7*	4**	20*	7**	7*	5*
6	5*	15*	17*	25*	5**	19*	21*
7	25*	14*	16*	15*	17*	17*	11*
8	17*	5*	3*	16*	25*	15*	23*
9	21*	20*	25*	21*	21*	11*	20*
10	20*	21*	11*	7	2*	20*	2*
11	11*	17	22*	5	11*	21*	14*
12	15*	11	8*	17	20*	25*	3*
13	16*	16	21*	11	15*	3*	7
14	3	8	9*	3	16*	16	25
15	2	2	7*	18	23*	18	24
16	18	3	5*	8	3*	23	8
17	23	1	18	9	18*	10	17
18	8	23	13	2	8*	2	9
19	9	18	2	6	9	9	16
20	10	9	23	23	13	13	10
21	13	10	12	10	24	1	1
22	1	13	10	24	1	12	12
23	24	12	6	1	12	8	6
24	12	6	1	13	10	24	13
25	6	24	24	12	6	6	15

Note. Les numéros indiqués sont ceux des activités pédagogiques **. Moyenne d'intérêt situationnel du groupe supérieure à 5 sur 6. *. Moyenne d'intérêt situationnel du groupe supérieure à 4 sur 6.

Par ailleurs, le nombre d'activités pédagogiques qui obtiennent une moyenne d'intérêt situationnel de quatre ou plus sur l'échelle à six points varie selon les groupes. Ainsi, les filles ayant un fort intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype proféminin en ST ont évalué 72 % des activités positivement. En revanche, seuls 36 % obtiennent une telle moyenne auprès des filles ayant un faible intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype promasculin en ST. Les filles ayant un faible intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype proféminin en ST évaluaient un nombre similaire d'activités positivement, soit 40%.

L'analyse quantitative des données identifie des différences entre l'intérêt situationnel que des activités pédagogiques exercent chez des filles partageant un intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype genre-science similaires et permet de repérer les activités qui suscitent le plus d'intérêt auprès des groupes de filles formés à partir du croisement de ces caractéristiques. Pour documenter les raisons qui expliquent le niveau d'intérêt situationnel suscité par diverses activités, une dizaine de filles ont été rencontrées lors de courts entretiens.

4.2 Les résultats mixtes

Le tableau 4.10 présente la répartition des participantes aux entretiens dans chacun des groupes utilisés pour l'analyse quantitative. La majorité des participantes a un fort intérêt individuel à l'égard des ST et un stéréotype proféminin en ST. Le groupe le plus nombreux de la phase quantitative (40 % des participantes) est donc également le plus représenté dans la phase qualitative. Malheureusement, les deux plus petits groupes formés lors de la MANOVA, qui représentent 12 % de l'échantillon, ne sont pas représentés.

Tableau 4.10 Répartition des participantes dans les groupes

Stéréotype genre-science	Intérêt individuel à l'égard des ST	
	Faible	Fort
Proféminin	E5 (Groupe 1)	E1; E4; E7; E8; E9; E10 (Groupe 4)
Neutre	(Groupe 2)	E3; E6 (Groupe 5)
Promasculin	E2 (Groupe 3)	(Groupe 6)

Pour chacun des groupes représentés, on trouve une description des participantes, de même que les justifications qu'elles ont évoquées pour expliquer leur niveau d'intérêt situationnel à l'égard d'activités qui pédagogiques suscitent chez elles de fortes réactions. Une synthèse des justifications mentionnées pour chaque activité permet ensuite d'identifier lesquelles sont les plus courantes.

4.2.1 Le groupe 1 : faible intérêt individuel à l'égard des ST et stéréotype proféminin en ST

De toutes les filles rencontrées, c'est E5 qui a exprimé le moins d'intérêt à l'égard des ST; elle fait également partie des filles avec un des plus faibles scores d'intérêt de toutes les participantes de l'étude. De plus, elle s'est déclarée moins satisfaite de ses notes et s'est évaluée moins positivement comparativement aux autres élèves que la moyenne des filles de l'échantillon. En ST, elle obtient de faibles résultats. Par ailleurs, E5 a évalué plus faiblement que la moyenne le soutien parental qu'elle recevait en ST. Le niveau d'intérêt de ses parents à l'égard des ST qu'elle a indiqué s'approche toutefois de la moyenne. Selon le questionnaire, E5 accorde peu d'intérêt à la moitié des activités. Ses préférences ressemblent à celles du groupe, qui accorde une moyenne de quatre ou plus à dix activités sur 25.

L'intérêt d'E5 pour ces activités est plus faible que la moyenne de son groupe : *Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1)* ($M = 3,17$) et *Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2)* ($M = 3,33$), de même que par *Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)* ($M = 2,54$) et *Écrire un article sur ce qui a été fait ou appris pour le journal ou le site de la classe (13)* ($M = 2,79$). Son manque d'habileté en lecture lui a néanmoins fait préférer les activités d'écriture aux premières: « J'aime mieux construire un texte avec plusieurs mots que prendre comme beaucoup de mon temps [pour] lire le texte. Parce que des fois, les mots synonymes, je ne les comprends pas [ce qui] fait que c'est moins intéressant quand tu ne comprends pas tous les mots. » Elle est également moins intéressée que la moyenne de son groupe par le fait de *Regarder une vidéo ou un documentaire sur les ST (5)* ($M = 4,21$). Elle a expliqué que cette activité ne faisait pas partie de ses passe-temps : « C'est parce que je ne suis pas du genre à écouter la télé longtemps. »

Les résultats de la MANOVA présentée plus haut indiquent que l'attrait pour ces cinq activités est influencé par le niveau d'intérêt à l'égard des ST. Certains commentaires d'E5 par rapport à ces activités témoignent d'ailleurs de son faible niveau d'intérêt à l'égard des ST. Elle a ainsi dit ceci sur l'emprunt de livres sur les ST : « J'en prends moins souvent parce que je m'intéresse plus au français qu'à la science » et sur le visionnement de vidéos et de documentaires en ST : « Je préfère écouter d'autres émissions ». Par ailleurs, E5 est moins intéressée que la moyenne de son groupe par l'activité *Démonter un objet pour observer comment il fonctionne (17)* ($M = 3,92$), en raison du matériel utilisé : « J'aime moins ça, parce que c'est trop comme de petites pièces ».

En revanche, d'autres activités de manipulation l'intéressent. Son opinion sur *Réaliser une expérience à partir de ses idées (19)* ou *Construire un objet à partir de ses idées (14)* correspond à la moyenne du groupe, dans l'ordre 5,29 et 4,42. Pour expliquer l'intérêt situationnel déclaré pour ces activités, elle a évoqué son habileté :

« Ça m'intéresserait parce que je suis créative. » La construction à partir de ses idées l'intéresse aussi parce que cette activité présente la matière autrement : « Ce qui m'intéresse, c'est d'apprendre des [...] nouvelles façons dans la science. Comme admettons comment brancher les fils. [...] Si le circuit est fermé, bien la lumière va s'allumer puis le circuit ouvert, la lumière [ne] va pas s'ouvrir. [Ça] fait que j'aime ça apprendre comme ça. »

En résumé, E5 a un intérêt individuel très faible à l'égard des ST et exprime un intérêt plus faible que la moyenne de son groupe pour des activités influencées par le niveau d'intérêt à l'égard des ST. Ce dernier transparait d'ailleurs dans ses réponses. Elle a aussi évoqué son niveau d'habileté, le matériel utilisé et les représentations diverses de la matière à apprendre pour justifier son niveau d'intérêt situationnel pour les activités pédagogiques mentionnées.

4.2.2 Le groupe 3 : faible intérêt individuel à l'égard des ST et stéréotype promasculin en ST

E2 obtient des notes moyennes en ST; sa satisfaction à l'égard de celles-ci et la manière dont elle s'est évaluée comparativement aux autres sont aussi proches de la moyenne du groupe. Par ailleurs, son estimation de l'intérêt de ses parents à l'égard des ST et de leur contentement lorsqu'elle réussit en ST est supérieure à celle de la moyenne des filles. Cependant, elle a évalué plus faiblement que les autres le bonheur de ses parents si elle choisissait de poursuivre des études dans ce domaine. Selon le questionnaire, E2 présente des préférences très polarisées. Elle évalue néanmoins positivement environ le même nombre d'activités que les filles de son groupe.

La possibilité d'apprendre de manière autonome et active influence l'intérêt d'E2 pour quelques activités. Ainsi, l'impossibilité d'être active l'a amenée à déclarer moins d'intérêt pour *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances en ST* (7), que les filles de son groupe ($M = 3,93$) : « Je trouvais ça plate, parce que surtout [ils ne] nous donnaient jamais la parole. [...] C'était toujours la même

personne qui répondait. » De même, le plus faible niveau d'autonomie qu'elle perçoit dans l'activité *Construire un objet en suivant des instructions* (15) l'amène à l'évaluer plus négativement : « Je trouve que c'est important de faire aller notre originalité [...] là ils nous donnaient une feuille puis ils disaient tu dois faire ça, tu dois faire ça, tu dois faire ça. [...] c'était moins intéressant que découvrir. » Cependant, l'activité *Construire un objet à partir de ses idées* (14) l'intéresse que la moyenne de son groupe ($M = 4,79$). Elle l'apprécie parce qu'elle lui permet d'être autonome : « C'est ça qui est le fun, tu suis pas des instructions à la lettre. [...] puis essai-erreur, c'est pas grave là, t'sais, on s'habitue quand même. [...] T'es toute contente quand ça réussissait. »

La possibilité d'apprendre autrement est un autre élément qui influence l'intérêt situationnel de E2 pour les activités pédagogiques. Elle l'a évoqué à propos de *Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories* (18), une activité qui l'intéresse plus que la moyenne du groupe ($M = 3,06$) : « Supposons que tu les classes par matériel [...], bien ça serait le fun parce que genre tu saurais [ce qu'elles contiennent]. »

En résumé, les préférences de E2 se distancent quelque peu de celles du groupe. Ses explications montrent que l'apprentissage actif et autonome, de même que la possibilité d'apprendre autrement que par la lecture et l'écriture influencent son intérêt pour des activités pédagogiques.

4.2.3 Le groupe 5 : fort intérêt individuel à l'égard des ST et stéréotype neutre en ST

Même si elles font partie du même groupe, E3 et E6 présentent plusieurs caractéristiques différentes. Ainsi, E3 obtient des notes moyennes en ST. De plus, sa satisfaction à l'égard de celles-ci s'approche de celle de la moyenne des filles, mais elle est un peu plus d'accord pour affirmer qu'elle est très bonne en ST comparativement aux autres. De son côté, E6 éprouve des difficultés dans ses cours

de ST et est moins satisfaite des notes qu'elle obtient. Elle s'évalue aussi très négativement par rapport aux autres élèves.

Les deux filles s'éloignent de la moyenne quant au soutien parental qu'elles disent percevoir en ST. E3 est ainsi plus d'accord pour dire que ses parents sont particulièrement heureux lorsqu'elle réussit en ST et légèrement moins pour dire qu'ils seraient heureux si elle poursuivait une carrière dans ce domaine. L'opinion de E6 est beaucoup plus négative, car elle s'est dite tout à fait en désaccord avec ces deux items. En revanche, les deux filles évaluent beaucoup plus positivement l'intérêt de leurs parents à l'égard des ST. Selon le questionnaire, E3 et E6 s'intéressent à 13 des 25 activités, ce qui correspond à la moyenne de leur groupe.

E6 a déclaré un intérêt situationnel plus élevé que la moyenne du groupe pour *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances en ST (7)* ($M = 4,96$), parce qu'elle lui permet d'apprendre autrement : « Moi je trouve [que] c'est intéressant pour voir si on connaît les bonnes réponses ou pas. C'est juste pour savoir si tu as une bonne mémoire ou pas. » Elle trouve toutefois plus attrayant de *Jouer à des jeux sur l'ordinateur pour apprendre des choses (25)*, parce que cette activité limite les interactions sociales en grand groupe : « Je préférerais l'ordi parce que je suis une personne très timide puis ça ne me tente pas de parler devant tout le monde. »

E6 a évoqué son manque d'habileté à utiliser l'ordinateur pour expliquer son intérêt situationnel plus faible que la moyenne du groupe pour *Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris ou fait (11)* ($M = 4,84$) :

J'arrive pas vraiment à faire des affaires sur l'ordinateur [...] C'est mieux de le faire à l'ordi parce qu'il y a plus d'informations que tu peux chercher sur Internet, mais à la main, c'est plus facile puis c'est plus pratique parce que c'est le moyen d'écrire.

Le manque d'habileté a aussi été évoqué par E3 pour expliquer son intérêt situationnel un plus faible que la moyenne du groupe pour *Participer à un débat (8)*

et *Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait (10)* : « Je suis vraiment gênée devant les personnes, alors j'suis pas vraiment capable. »

Les activités qui requièrent de la manipulation suscitent beaucoup d'intérêt chez les deux filles, tout comme chez la moyenne du groupe. C'est entre autres le cas d'*Utiliser des instruments scientifiques (22)* ($M = 5,40$), qui intéresse E6 en raison de l'apprentissage actif qu'elle permet : « J'adore regarder, manipuler des affaires que j'ai jamais vues puis voir de plus près à quoi ça sert. » Elle a évoqué la même raison pour expliquer l'intérêt situationnel qu'elle déclare pour *Construire un objet à partir de ses idées (14)* ($M = 5,32$) : « On a déjà manipulé comment faire l'électricité, puis j'ai bien aimé ça. Vu qu'on regarde puis on touche à tout puis on essaie d'allumer une ampoule ». Pour cette activité, la présence d'interactions sociales est également importante : « Mais quand t'es avec des personnes, tu écoutes les idées des autres. Peut-être toi t'as pas d'idées dans ta tête, mais les autres personnes l'ont. »

Pour E3, c'est la possibilité d'apprendre autrement qui l'a amenée à s'intéresser à *Construire un objet en suivant des instructions (15)* ($M = 4,88$) : « On peut voir avec notre œil puis ça marche mieux », de même qu'à *Démonter un objet pour observer comment il fonctionne (18)* ($M = 4,88$) : « Tu peux voir qu'est-ce qu'il y a dedans et ça donne plus d'idées. »

En somme, E3 et E6 apprécient beaucoup plusieurs activités de manipulation. Elles sont ainsi de bons exemples des tendances indiquées par la MANOVA, qui souligne le plus grand intérêt situationnel des filles ayant un stéréotype neutre en ST et de celles ayant un fort intérêt individuel à l'égard des ST pour plusieurs de ces activités pédagogiques. Les justifications que les filles ont évoquées pour expliquer le niveau d'intérêt accordé aux activités sont leur niveau d'habileté, la possibilité d'être actives dans leur apprentissage et d'apprendre autrement, de même que la présence ou l'absence d'interactions sociales.

4.2.4 Le groupe 4 : fort intérêt individuel à l'égard des ST et stéréotype proféminin en ST

Les six participantes associées à ce profil présentent des caractéristiques hétérogènes. Ainsi, deux d'entre elles se distinguent de la moyenne quand aux résultats qu'elles obtiennent : E9 était la plus forte de sa classe en ST – elle est d'ailleurs la seule à s'être évaluée comme plus forte en ST comparativement aux autres que la moyenne des filles, tandis que E10 éprouve des difficultés dans cette matière. Trois des filles – E7, E8 et E9 – sont plus satisfaites de leurs notes que la moyenne, tandis que c'est l'inverse pour E1, E4 et E10.

La majorité des filles évaluent plus positivement que la moyenne le bonheur de leurs parents lorsqu'elles réussissent bien en ST ou si elles souhaitent poursuivre des études dans ce domaine. Leur estimation de l'intérêt de leurs parents à l'égard des ST est aussi plus élevée que la moyenne. La moitié d'entre elles – E7, E9 et E10 – ont d'ailleurs un ou des modèles de scientifique dans leur famille.

Il faut aussi noter qu'E8 présente un profil divergent, puisque ses réponses aux items mentionnés plus haut sont systématiquement en deçà de la moyenne. Par ailleurs, E1 présente un niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST parmi les 4 % les plus élevés de tout l'échantillon, et le plus haut de toutes les filles ayant participé aux entretiens.

Selon le questionnaire, la plupart des participantes associées à ce groupe identifient un plus grand nombre d'activités intéressantes que leur groupe (global : 18; E1 : 23; E4 : 15; E7 : 21; E8 : 21; E9 : 19; et E10 : 20). En raison du plus grand nombre de participantes dans le groupe et du nombre d'activités pour lesquelles des justifications sont évoquées, les réponses des filles sont regroupées en sections comprenant chacune une ou quelques activités.

4.2.4.1 Écouter ou regarder l'enseignant

Écouter l'enseignant expliquer des choses (3) ($M = 4,25$) a été critiquée par les deux filles avec qui il en a été question. E4 a ainsi évoqué le peu d'autonomie qu'il est possible d'exercer durant cette activité : « [L'enseignant] dit des trucs, mais tu vas pas faire tes propres recherches ». Cependant, lorsque cette activité est préalable à un apprentissage actif, E9 la trouve parfois intéressante : « Mettons, l'information qu'elle nous a dit, quand on a quelque chose à faire avec ça, je sais pas moi, un examen ou un projet, ça c'est intéressant ».

Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience (4) ($M = 5,57$) est l'activité obtenant la plus forte moyenne chez presque tous les groupes, dont celui-ci. Néanmoins, E4, mais surtout E9, qui s'y intéresse moins que la moyenne de son groupe, est demeurée critique vis-à-vis de celle-ci. Elles ont souligné, comme pour l'activité précédente, que les démonstrations limitent la possibilité d'être active durant l'apprentissage : « Moi, j'suis pas une fille qui aime ça savoir les réponses d'avance. Moi, j'suis une fille qui aime chercher avant de donner ma langue au chat. [Ça] fait que moi, j'aime moins ça quand elle nous le montre. » (E4) L'aspect plaisant de surprise ou de nouveauté retrouvé dans cette activité pédagogique a tout de même été évoqué par E9 : « On trouve ça amusant, on trouve ça impressionnant, mais me semble que ce serait encore plus impressionnant si c'est nous qui avaient réussi à faire ça. »

4.2.4.2 Faire des exercices écrits

Trois participantes ont parlé des éléments qui influencent leur intérêt situationnel pour *Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6)* ($M = 3,36$). E1 s'intéresse plus à cette dernière que la moyenne du groupe, de même qu'aux activités de lecture et d'écriture, tandis que c'était l'inverse pour E8 et E9. E1 a expliqué : « Bien moi, j'voudrais être une professeure. J'aime le papier, tout ce qui est papier crayon là... c'est l'fun. »

De leur côté, E8 et E9 s'intéressent moins à cette activité que la moyenne des filles du groupe. E8 a évoqué le manque de nouveauté que la répétition d'une même tâche entraîne : « Puis genre, à la longue, t'es tannée toujours des documents avec des questions », tandis qu'E9 a abordé l'aspect social de la correction de ces exercices en groupe : « On répondait tout le temps aux questions en groupe [...] J'aurais aimé mieux ça peut-être faire à ma place, parce que c'est pas tout le monde qui a la même opinion, puis ça prenait beaucoup de temps ».

4.2.4.3 Écrire un texte ou un article

Trois participantes ont parlé de leur intérêt situationnel pour deux activités liées à l'écriture, soit *Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12)* ($M = 3,62$) et *Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait pour le journal ou le site de la classe (13)* ($M = 3,70$). Pour justifier leur intérêt situationnel élevé, plus que celui de la moyenne du groupe pour cette dernière activité pédagogique, E1 et E9 ont expliqué qu'il s'agissait d'un de leur passe-temps. E1 l'a pratiqué à la maison : « J'ai beaucoup aimé ce journal, donc j'ai commencé à écrire des trucs chez moi, à imiter le vrai journal. », tandis qu'E9 a participé au journal de l'école : « J'aime beaucoup, beaucoup ça écrire, puis quand c'est un sujet que j'aime, c'est encore plus *cool*. » E7, quant à elle, a parlé de son habileté en écriture pour expliquer pourquoi ces deux activités l'intéressent : « J'ai souvent des bonnes idées en texte, j'en écris souvent. Fait que c'est plus facile et j'aime ça. »

L'intérêt d'E7 et d'E9 à l'égard des ST transparaissait lorsqu'elles ont parlé de ces activités : « [C'est] plus intéressant, parce que la plupart du temps, c'est des choses qu'on connaît pas encore puis on les découvre. » (E7) Ces propos appuient les résultats de la MANOVA, qui indique un lien entre l'intérêt individuel à l'égard des ST et le niveau d'intérêt situationnel pour plusieurs activités, dont l'écriture de textes, de même qu'entre l'expression d'un stéréotype proféminin en ST et un plus grand intérêt situationnel pour d'articles en ST.

4.2.4.4 Discuter des ST et faire un exposé oral

Des participantes ont expliqué leur niveau d'intérêt situationnel pour *Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait (10)* ($M = 3,55$) et pour *Discuter des ST avec les autres élèves et l'enseignant (8)* ($M = 3,94$), en référant à leur habileté à communiquer. Ainsi, les exposés oraux intéressent beaucoup E7, plus que la moyenne des élèves. Cette participante se sent habile à les réaliser : « Je ne suis pas gênée en avant [...] La plupart du temps, c'est que je me fais une feuille, puis que je me mets des choses à faire, puis je me pratique. » En revanche, E1 ne se sent pas habile à prendre la parole en groupe : « Non, parce que je suis gênée [...] Je n'ai pas aimé ça parce que t'es vraiment obligée de parler. » Cela l'amène à moins vouloir participer à une activité de discussion que les autres filles de son groupe.

4.2.4.5 Lecture et recherche d'informations

L'activité *Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1)* intéresse E7 moins que la moyenne de son groupe ($M = 3,64$) en raison du matériel utilisé : « C'est des longs textes. Ça devient plus ennuyant à la longue. J'aime mieux un petit peu d'informations dans plein d'endroits qu'une grosse source d'information. » Elle préfère ainsi *Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question (23)* ($M = 4,28$), qui favorise, selon elle, une plus grande autonomie dans son apprentissage : « Ce qui est l'fun, c'est que t'es quand même libre. Tu peux aller dans les sites que tu veux, en autant que tu vérifies que ce soit vraiment de la bonne information. » E4 est aussi intéressée par cette activité pour la même raison : « Si tu fais tes propres recherches, bien c'est mieux, t'es plus dans le *beat* [...] t'es plus encouragée à le faire. »

E8 s'intéresse moins aux activités qui impliquent de faire une recherche que la moyenne de son groupe. L'effet de nouveauté fait toutefois en sorte qu'elle préfère la recherche sur Internet à celle dans les livres : « C'est pas genre super trippant comme avec t'sais un iPad de maintenant [...] Dans les livres [...] t'es tannée de toujours

tourner les pages puis toute, de toujours chercher. » De son côté, E10 s'intéresse plus que la moyenne du groupe ($M = 3,68$) à *Faire une recherche dans des livres pour répondre à une question* (24); cette activité pédagogique ressemble à celles qu'elle fait dans ses passe-temps : « Avant, j'étais intéressée par les dinosaures, je cherchais des livres à propos de ça. J'en ai cherché beaucoup. »

4.2.4.6 Construction et expérimentation, à partir de ses idées ou en suivant des instructions

Au cours des entretiens, les différences existant entre la construction d'objets et la réalisation d'expériences n'étaient pas toujours perceptibles dans les explications des filles. Par exemple, elles ont parfois décrit la construction d'un robot comme une « expérience ». C'est pourquoi ces activités ont été regroupées dans la présente section. Par ailleurs, le questionnaire présente la construction et l'expérimentation comme pouvant être réalisées à partir des idées des élèves ou en suivant des instructions. Ces distinctions ont suscité des commentaires similaires pour les deux types d'activités.

Toutes les filles qui ont parlé de ces activités lors des entretiens les apprécient. Pour E4 et E9, la possibilité d'être actives dans leur apprentissage suscite entre autres leur intérêt. Ainsi, E4, trouve l'activité *Construire un objet en suivant des instructions* (15) plus intéressante que la moyenne du groupe ($M = 4,29$) parce que : « La robotique, tu construis un modèle, puis j'avais tellement aimé ça faire construire les robots pis faire... les engrenages, des trucs comme ça. » C'était aussi le cas d'E9, qui a expliqué : « J'aime mieux le faire moi-même ».

E4 associe également cette activité à l'un de ses passe-temps : « Chez moi, j'ai des LEGO et j'adore les LEGO. [Avec] les LEGO bien y' a un modèle qui dit quoi faire avec des étapes, bien pour ça, j'ai dit que j'aimais ça. » E9, quant à elle, est intéressée par la possibilité d'apprendre autrement : « J'aime plus expérimenter que lire des

textes puis rien faire avec ça, juste mémoriser ce qui est marqué. [...] Faire une expérience en classe, moi j'aime ça, à la place d'étudier dans des livres. »

E8, qui accordait un intérêt similaire à la construction d'un objet en suivant des instructions que la moyenne de son groupe, mentionnait aussi son intérêt pour apprendre autrement : « Faire une expérience en classe, moi j'aime ça, à la place d'étudier dans des livres. ». Cette possibilité offerte par les activités de construction a aussi été mentionnée par E10 : « J'apprenais beaucoup de choses, comment ça se fait, qu'est-ce qu'on doit faire quand le robot marche pas. On le construisait de nouveau. »

Le degré d'autonomie dont quatre des filles apprécient disposer les amène à préférer réaliser des activités à partir de leurs idées ou en suivant des instructions. Deux d'entre elles préfèrent *Construire un objet à partir de ses idées (14)* ($M = 5,11$). Pour E10, c'est plus intéressant parce que : « Tu peux imaginer quelque chose que tu peux construire en t'aidant des instruments que tu veux, puis tu peux construire quelque chose que tu veux. » Cependant, elle s'intéresse moins à cette activité que la moyenne du groupe et l'évalue moins positivement que dans le questionnaire que *Construire un objet en suivant des instructions (15)*. E8, qui s'approche de la moyenne du groupe, préfère également partir de ses idées plutôt que suivre des instructions : « J'aime ça créer mes propres choses, puis genre faire... ce serait comme mon invention. Peut-être juste un peu d'aide des profs pour voir les matériels puis toute, mais à part ça, moi j'aime ça créer mes choses par moi-même. » Elle apprécie un haut degré d'autonomie parce qu'elle croit être suffisamment habile : « Je suis plus créative. »

Deux autres filles préfèrent plutôt *Construire un objet en suivant des instructions (15)*, tout en ayant une opinion nuancée. Ainsi, E4, qui apprécie plus que la moyenne de son groupe les activités de construction, a expliqué : « Si je ne suivais pas les instructions, ça se pourrait que ça fonctionne pas, mais si j'ai mes propres idées, ça se pourrait que ce soit plus original [...] Ça fonctionnerait peut-être, mais ce serait

moins beau ». E9, elle, apprécie lorsque les instructions lui fournissent un guide pour qu'elle teste ses idées : « J'avais beaucoup aimé ça parce que ça mélange les deux. » Finalement, E7 était la seule des quatre à préférer clairement suivre des instructions, même si ces deux activités l'intéressent plus que la moyenne de son groupe. La plus grande autonomie que suppose le fait de partir de ses idées semble susciter une certaine anxiété chez cette participante : « J'aime mieux avoir des instructions parce que sinon, je fais des erreurs [...] Je ne sais pas vraiment par où commencer ou comment bien, comment m'y prendre. »

E10 est la seule des participantes à distinguer son intérêt situationnel pour la construction du robot de celui lié à sa programmation. En parlant de *Résoudre un problème technologique en utilisant du matériel (16)* ($M = 4,28$), elle a souligné l'influence de la nouveauté sur son intérêt pour cette activité : « *En premier, c'était intéressant, mais après, quand on le refaisait, c'était moins intéressant.* » Cette activité l'intéressait moins que la moyenne de son groupe.

4.2.4.7 Recueillir des données ou des échantillons

Deux filles ont parlé de *Recueillir des données ou des échantillons (21)* ($M = 4,87$) durant les entretiens. Dans le questionnaire, E4 a indiqué qu'elle n'avait pas du tout envie de réaliser cette activité, mais ses propos durant l'entretien ont pourtant témoigné d'un intérêt certain. Elle a associé la collecte d'échantillons à ses passe-temps :

Des fois, quand j'ai rien à faire, bien je vais dans un parc juste à côté de chez moi, pis je trouve soit une petite fleur ou quelque chose. Je l'apporte chez moi, je l'observe, pis après je vais faire des recherches sur l'ordinateur pis je fais un PowerPoint avec ça.

Elle trouve aussi intéressant d'apprendre autrement : « T'as plus le goût d'en apprendre sur le sujet que juste regarder [...] tu peux l'observer, tu peux faire des trucs, faire des recherches sur l'ordinateur, faire des recherches dans les livres ». E9 a

exprimé pour sa part un intérêt plus élevé que celui de la moyenne de son groupe à l'égard de cette activité. Elle apprécie la possibilité d'apprendre autrement : « C'est la même chose que les autres [activités], toucher aux objets. »

4.2.4.8 Autres activités

Deux activités n'ont été discutées pendant les entretiens qu'avec une seule fille chacune. Ainsi, E8 s'intéresse moins que la moyenne de son groupe à *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances (7)* ($M = 5,08$). Elle a expliqué que les jeux de société ne faisaient pas partie de ses passe-temps : « Il y a des jeux comme de société qui m'intéressent vraiment pas [...] Ce serait déjà plus le fun des jeux de société en science qu'en français, donc j'aimerais déjà plus ça. Mais ça dépendrait vraiment selon l'activité si j'aimerais ça ou non. » Par ailleurs, E9 a mentionné que c'est la possibilité d'être active en apprenant qui influençait son intérêt situationnel pour *Utiliser des instruments scientifiques (22)* ($M = 5,55$), une activité pédagogique qui l'intéressait beaucoup : « C'est un peu la même chose que construire, c'est toucher aux objets, comprendre comment ça fonctionne. »

4.2.5 Résumé des justifications évoquées par les filles

Les tableaux 4.11 et 4.12 présentent une synthèse des justifications mentionnées par l'ensemble des participantes lors des entretiens. Le premier identifie les justifications qui ont été évoquées pour expliquer pourquoi les filles désiraient réaliser une activité, alors que le second concerne celles mentionnées lorsque les filles parlaient de ce qui nuisait à leur intérêt pour des activités pédagogiques. On constate qu'aucune fille n'a spécifiquement mentionné le matériel en parlant d'une activité qui l'intéressait beaucoup. De plus, aucun propos sur les activités qui les intéressent peu n'est relié au fait d'apprendre autrement.

Tableau 4.11 Justifications évoquées par les filles pour expliquer leur intérêt à réaliser certaines activités pédagogiques

Justifications	Activités
Apprendre autrement	Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances (7) (E6); Construire un objet à partir de ses idées (14) (E5, E10); Construire un objet en suivant des instructions (15) (E3, E8, E9, E10); Classer ou comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories (18) (E2, E3); Recueillir des données ou des échantillons dans la nature (21) (E4, E9)
Apprentissage actif	Écouter l'enseignant expliquer des choses (3) (E9); Construire un objet à partir de ses idées (14) (E2, E6); Construire un objet en suivant des instructions (15) (E4); Utiliser des instruments scientifiques (E6, E9)
Autonomie	Construire un objet à partir de ses idées (E2, E8, E10); *Construire un objet en suivant des instructions (15) (E4, E7, E9); Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question (23) (E4, E7)
Habileté	Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait (10) (E7); Écrire un texte sur un phénomène ou une découverte (12) (E7); Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait (13) (E7); Construire un objet à partir de ses idées (14) (E5); Réaliser une expérience scientifique à partir de ses idées (19) (E5)
Interactions sociales	Construire un objet à partir de ses idées (14) (E6); *Jouer à des jeux sur ordinateur pour apprendre des choses (25) (E6)
Passe-temps/carrière	Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6) (E1); Écrire un article sur ce qui a été appris ou fait pour le journal ou le site de l'école (13) (E1, E9); Construire un objet en suivant des instructions (15) (E4); Recueillir des données ou des échantillons dans la nature (21) (E4); Faire une recherche dans des livres pour répondre à une question (24) (E10)
Surprise nouveauté	Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience (4) (E9); Résoudre un problème technologique en utilisant du matériel (16) (E10); Faire une recherche sur Internet pour répondre à une question (23) (E8)

Note. L'astérisque indique que c'est l'absence ou le degré moindre de ce facteur qui entraîne la perception positive.

Tableau 4.12 Justifications évoquées par les filles pour expliquer leur manque d'intérêt à réaliser des activités pédagogiques

Justifications	Activités
Apprentissage actif	*Regarder l'enseignant faire une démonstration ou une expérience (4) (E4); *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances en ST (7) (E2)
Autonomie	*Écouter l'enseignant expliquer des choses (3) (E4); *Construire un objet en suivant des instructions (15) (E2)
Habileté	*Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1) (E5); *Lire un texte sur un phénomène ou une découverte (2) (E5); *Participer à un débat sur les ST (8) (E3); *Faire un exposé oral pour présenter ce qui a été appris ou fait (10) (E1; E3); *Créer un support visuel pour présenter ce qui a été appris (11) (E6)
Interactions sociales	Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6) (E9)
Matériel	Lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres (1) (E7); Démontrer un objet pour observer comment il fonctionne (17) (E5)
Passe-temps/carrière	*Regarder une vidéo ou un documentaire sur les ST (5) (E5); *Jouer à un jeu en groupe où il faut utiliser ses connaissances en ST (7) (E8)
Surprise/nouveauté	*Faire des exercices dans un cahier ou sur des feuilles (6) (E8)

Note. L'astérisque indique que c'est l'absence ou le degré moindre de ce facteur qui entraîne la perception négative.

Ce regroupement montre que les activités qui incluent un élément surprenant ou novateur, et celles qui favorisent un apprentissage actif ou permettent d'apprendre autrement qu'en lisant ou en écrivant sont associées à un plus grand degré d'intérêt de la part des filles. L'intérêt de ces dernières serait également affecté par leur confiance de posséder ou non les habiletés nécessaires pour réussir la tâche et les liens qu'elles établissent entre une activité pédagogique et leurs passe-temps.

Le degré d'autonomie et la nécessité d'interagir avec ses pairs influencent également l'intérêt de certaines participantes à l'égard des activités qui leur sont proposées. Les préférences déclarées à cet égard sont toutefois plus variées que pour les premières. Finalement, le matériel utilisé lors des activités a principalement été commenté lorsque les filles le considèrent peu agréable à utiliser.

Ces résultats doivent être discutés et comparés à la littérature existante sur le sujet; c'est l'objet du prochain chapitre. Par ailleurs, leur portée est limitée par des caractéristiques inhérentes à la présente étude; il en est question dans la conclusion du mémoire.

CHAPITRE V

DISCUSSION

Ce chapitre présente la discussion des résultats en lien avec la littérature sur l'intérêt des élèves pour les ST et sur l'intérêt situationnel suscité par diverses activités pédagogiques en ST. Il s'attarde d'abord aux résultats qui permettent de répondre à la première question de recherche, soit : Quels sont les liens entre des caractéristiques de jeunes filles du 3^e cycle et l'intérêt situationnel déclaré pour certaines activités pédagogiques? Puis, il traitera des résultats permettant de répondre à la deuxième question de recherche au cœur du projet : Quelles sont les justifications qu'elles évoquent relativement au niveau d'intérêt situationnel que certaines activités pédagogiques pourraient, selon elles, susciter?

5.1 Quels sont les liens entre des caractéristiques de jeunes filles du 3^e cycle et l'intérêt situationnel déclaré pour certaines activités pédagogiques?

Deux variables indépendantes ont été sélectionnées et mises en lien avec l'intérêt pour des activités pédagogiques, soit l'intérêt individuel des filles à l'égard des ST, de même que le stéréotype genre-science qu'elles expriment. L'interprétation des résultats liés à ces caractéristiques fait l'objet des sections suivantes.

5.1.1 Le niveau d'intérêt à l'égard des ST

Pour ce qui est du niveau d'intérêt à l'égard des ST, les analyses descriptives préalables montrent que les filles rapportent être généralement intéressées par les ST. Cela correspond aux résultats que Hasni et Potvin (2015) ont obtenus récemment en

contexte québécois. De plus, seules quelques filles de notre échantillon ont un très faible intérêt à l'égard des ST, à l'instar de ce qu'ont observé Archer *et al.* (2013b). De même, seule une toute petite proportion de l'échantillon présente un niveau d'intérêt à l'égard des ST particulièrement élevé, ce qui correspond aux résultats de Renninger (2009). Celle-ci a affirmé que le nombre de personnes ayant un intérêt individuel très développé pour un domaine précis est restreint. La répartition inégale des filles en fonction de leur intérêt individuel à l'égard des ST n'est donc pas surprenante.

Les résultats de la MANOVA indiquent que les filles ayant rapporté un fort intérêt à l'égard des ST ont déclaré un intérêt situationnel significativement plus élevé que les autres pour les 25 activités identifiées dans l'instrument. Spécifiquement, les effets univariés se retrouvent chez 12 activités pédagogiques. Les activités concernées sont principalement associées à un enseignement plus traditionnel. Il s'agit aussi d'activités qui sont habituellement utilisées dans plusieurs matières scolaires : la lecture de textes, la recherche documentaire, le visionnement de vidéos, les exercices écrits, la rédaction de textes, les exposés oraux et la création de supports visuels. Les quelques autres activités touchées incluent de la manipulation, mais présentent une composante plus technique ou méthodique que créative. Il s'agit de la construction d'objets à l'aide d'instructions, de la classification ou de la comparaison d'objets et de l'utilisation d'instruments scientifiques.

La différence observée pour les douze activités peut difficilement, dans la plupart des cas, être interprétée comme la manifestation d'un attrait particulier de la part des élèves ayant un fort niveau d'intérêt à l'égard des ST. En effet, la lecture de textes sur des inventeurs ou des scientifiques, les exercices écrits, les exposés oraux, l'écriture de textes et la recherche dans les livres font partie des activités classées le moins favorablement par rapport aux autres. Elles n'ont pas obtenu une moyenne d'intérêt situationnel supérieure à quatre auprès des trois groupes ayant un fort intérêt à l'égard

des ST. Ces résultats peuvent être mis en parallèle avec ceux obtenus par Owen *et al.* (2008) et Hasni et Potvin (2015). Leurs études ont montré que les filles étaient peu nombreuses à apprécier les exercices écrits, mais qu'elles s'y opposaient moins que les garçons. Dans la présente étude, les filles ayant un fort intérêt à l'égard des ST ont peut-être déclaré un niveau d'intérêt situationnel plus élevé pour certaines activités simplement parce qu'elles leur permettent d'être en contact avec un objet d'intérêt, sans pour autant éprouver un attrait particulier à leur égard.

Certains commentaires émis par les filles lors des entretiens renforcent cette interprétation. Ainsi, certaines d'entre elles ont mentionné apprécier des activités parce qu'elles leur permettaient d'apprendre de nouvelles choses. Ces commentaires ont été interprétés comme une manifestation d'intérêt individuel de la part des filles. En effet, des auteurs (Hidi et Renninger, 2006; Krapp et Prenzel, 2011) considèrent le désir d'en savoir plus sur un objet d'intérêt comme étant une composante cognitive de l'intérêt individuel. D'autres, comme Palmer (2009, p. 160, traduction libre) ont associé des commentaires similaires à l'effet de la nouveauté : « Il est donc possible que, même si les élèves disent qu'apprendre suscite de l'intérêt, la véritable source d'intérêt soit l'effet de nouveauté associé à l'apprentissage de quelque chose d'inconnu. » Une telle association a été écartée pour la présente recherche, car des commentaires semblables à ceux évoqués plus haut se rapprochent plus des contenus enseignés que de l'activité en tant que telle.

Par ailleurs, seules trois des activités influencées par l'intérêt individuel à l'égard des ST obtiennent une moyenne d'intérêt situationnel supérieure à quatre chez les trois groupes ayant un fort intérêt individuel à l'égard des ST. Il s'agit de la création de supports visuels, du visionnement de vidéos et de l'utilisation d'instruments scientifiques. Ces deux dernières activités sont particulièrement appréciées des participantes, et pourraient contribuer à favoriser spécifiquement leur intérêt pour la matière enseignée.

L'intérêt situationnel déclaré pour environ la moitié des activités du questionnaire semble toutefois indépendant du niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST. Parmi celles-ci, on retrouve, dans les activités populaires, les démonstrations, la réalisation d'expériences, de même que la construction d'objets à partir de ses idées. Ces résultats rejoignent ceux obtenus par d'autres auteurs. Ainsi, Hasni et Potvin (2015) ont constaté que 90 % des élèves souhaitaient faire plus d'activités d'observation, de manipulation et d'expérimentation dans leurs cours de ST, et que cela était d'autant plus vrai pour les élèves du primaire. D'autres auteurs ont également constaté qu'un grand nombre de filles souhaitaient faire de telles activités (Baker et Leary, 1995; Harwell, 2000; Owen *et al.*, 2008). Selon la manière dont elles sont utilisées, ces activités pédagogiques pourraient parvenir à susciter l'intérêt situationnel d'une très grande majorité de filles.

Ces dernières pourraient néanmoins avoir besoin d'un soutien différencié lors de ces activités pédagogiques, selon une étude réalisée par Glowinski et Bayrhuber (2011) sur la réalisation d'expériences en laboratoire. Ces chercheurs ont trouvé que l'intervention favorisait efficacement l'intérêt des élèves, même s'ils possédaient différents niveaux d'intérêt individuel à l'égard des ST. Cependant, leurs besoins durant l'activité, de même que les éléments qui contribuaient à susciter leur intérêt situationnel différaient. Les élèves ayant un faible intérêt individuel à l'égard des ST auraient vécu un intérêt situationnel lié à la nouveauté du travail en laboratoire, alors que les élèves ayant un fort intérêt individuel en ST auraient vécu un intérêt situationnel, car ils se seraient sentis compétents à acquérir de nouvelles connaissances en réalisant un travail de recherche authentique, grâce à l'enseignement reçu préalablement en classe. Le désir d'en savoir plus sur les ST pourrait donc guider leur intérêt dans la réalisation d'expériences plus que l'aspect nouveau lié à la manipulation d'objets nouveaux.

5.1.2 L'adhésion à un stéréotype genre-science

L'intérêt situationnel pour certaines activités varie également en lien avec le stéréotype genre-science exprimé par les participantes. La présence des stéréotypes genre-science au sein de l'échantillon, de même que leur prévalence, se distingue de ce que l'examen de la littérature laissait attendre. Ainsi, les articles portant sur l'existence de stéréotypes de genre en lien avec les ST décrivaient une association répandue et forte entre les ST et le genre masculin, qui serait déjà intériorisée au début de l'adolescence (Andre *et al.*, 1999; Archer *et al.*, 2012; Kahle *et al.*, 1993). Or, seuls 18% des participantes expriment un stéréotype en promasculin en ST. La majorité (59 %) tend, au contraire, à exprimer un stéréotype proféminin.

Ces résultats ressemblent à ceux relevés par Plante *et al.* (2009), qui ont utilisé l'outil duquel s'est inspiré l'échelle de stéréotype incluse dans le questionnaire pour identifier les stéréotypes de genre en mathématique chez des élèves du primaire québécois. Les auteures de cette étude ont expliqué ainsi la présence d'un bon nombre de filles qui entretiennent un stéréotype en faveur des filles en mathématiques : « Il apparaît ainsi que les stéréotypes favorisant les filles en mathématiques peuvent émerger quand l'instrument utilisé offre cette possibilité. » (2009, p. 398, traduction libre) En effet, il apparaît que les études se penchent généralement sur les stéréotypes de genre traditionnels et ne permettent pas d'observer la prévalence du stéréotype inverse (Plante, 2010).

Les items de l'échelle adaptés de celle de Plante (2010) ne concernaient que les ST à l'école, sans égard aux carrières et sans faire de distinctions entre les domaines. Il est alors possible que les résultats démontrent un réel changement dans la perception des ST de la majorité des filles, ou que cette perception diffère de celle existant dans d'autres pays. Il se pourrait aussi qu'ils reflètent plutôt le discours social qui associe les filles à la réussite scolaire (Bouchard et Saint-Amand, 2005). Plante *et al.* (2009) ont constaté que les élèves de 6^e année croyaient fortement que leur genre était

favorisé en mathématiques. Ils ont attribué cet effet au favoritisme intragroupe, un phénomène qui toucherait particulièrement les jeunes de cet âge. De plus amples recherches sur les stéréotypes genre-science en ST que les filles entretiennent, de même que sur les aspects des ST qui sont plus touchés par ceux-ci, semblent nécessaires et permettraient possiblement d'intervenir plus efficacement auprès d'elles.

En effet, les résultats de la MANOVA indiquent les stéréotypes genre-science exprimés entraînent des variations dans le niveau d'intérêt situationnel déclaré pour cinq des 25 activités pédagogiques du questionnaire. Ces cinq activités intéressent davantage les filles ayant exprimé un stéréotype proféminin ou neutre à l'égard des ST. Entretenir un stéréotype promasculin en ST serait donc systématiquement lié à l'expression d'un plus faible intérêt situationnel pour ces activités. Parmi elles, on retrouve trois activités qui consistent à manipuler du matériel pour apprendre et qui sont populaires auprès des autres filles, soit la construction d'un objet à partir de ses idées ou en suivant des instructions, ou encore son démontage pour observer son fonctionnement. Il convient donc de se questionner sur les raisons qui font en sorte que ces activités sont spécifiquement affectées.

Plusieurs pistes d'explications peuvent être envisagées. Premièrement, les filles qui expriment un stéréotype promasculin en ST peuvent entretenir une conception plus rigide des rôles féminins et masculins acceptables. Puisque les activités de construction et la manipulation d'outils sont plus souvent associées aux garçons (Cherney *et al.*, 2006), elles pourraient être beaucoup moins intéressées à s'y engager: parce qu'elles conçoivent que les ST, tout comme l'activité, sont moins appropriées pour leur genre. Il est également possible que les participantes perçoivent les ST comme « moins féminines » parce qu'elles-mêmes ont moins d'expériences dans ce domaine, ou dans certaines disciplines spécifiques des ST. Jones *et al.* (2000) notent que de nombreuses filles vivent peu d'activités extrascolaires en lien avec certaines

disciplines en ST. Ces participantes évaluent possiblement négativement des activités qu'elles n'ont pas encore vécues ou pour lesquelles elles ne se sentaient pas habiles. Dans une étude portant sur l'efficacité d'une intervention en éducation technologique, Mammes (2004, p. 98, traduction libre) établit les constats suivants:

Personne n'avait fait quoi que ce soit de technologique avec elles avant l'intervention. Elles avaient des préjugés défavorables sur la technologie avant l'intervention. Elles pensaient que c'était quelque chose pour les garçons seulement. Elles n'avaient pas d'intérêt parce qu'elles n'avaient pas eu de contact avec la technologie avant le traitement.

Il est donc possible qu'avec un soutien approprié, les trois activités pédagogiques mentionnées plus haut deviennent intéressantes pour les filles qui expriment un stéréotype genre-science promasculin. Il se pourrait également que vivre de telles activités modifie leur perception de celles-ci et contribue à transformer leur stéréotype. Il serait toutefois important de se pencher plus en détail sur la manière dont ces activités peuvent être rendues intéressantes pour ces filles particulièrement.

Les deux autres activités pour lesquelles les filles ayant un stéréotype promasculin en ST ont exprimé un intérêt plus faible sont les jeux en groupe et l'écriture d'un article pour un média produit par la classe. Ces deux activités nécessitent d'utiliser ses connaissances en ST de manière publique. Or, contrairement aux autres activités du questionnaire nécessitant également de le faire, les activités affectées ne font pas partie des activités utilisées traditionnellement en classe, comme l'exposé oral ou la discussion. Celles-ci seraient alors peut-être moins liées à la perception que les filles ont d'elles-mêmes qu'à leur perception des ST comme une matière scolaire « masculine ». Par ailleurs, l'écriture d'un article fait partie des activités qui suscitent un intérêt situationnel moyen assez faible chez les autres groupes; pour les participantes qui adhèrent à un stéréotype promasculin en ST, cette activité se classe parmi les dernières. En revanche, les jeux sont très appréciés par les autres groupes, mais ne suscitent pas un intérêt situationnel positif chez celles qui adhèrent à un

stéréotype promasculin en ST. Proposer des jeux de groupe aux élèves pour susciter leur intérêt à l'égard de la matière enseignée pourrait donc se révéler moins efficace chez ces élèves que les autres.

Malgré les questions en suspens, les résultats concernant l'effet de l'adhésion à un stéréotype genre-science montrent la pertinence d'explorer le lien entre ces stéréotypes et l'intérêt pour les pratiques pédagogiques utilisées en classe. En effet, les travaux actuels sur cette thématique explorent plus souvent l'intérêt à l'égard de carrières en ST ou le développement de l'identité scientifique de manière plus large (Andre *et al.*, 1999; Archer *et al.*, 2013; Brickhouse et Potter, 2001).

5.1.3 Le classement des activités selon les groupes

Le classement des 25 activités en fonction de la moyenne d'intérêt situationnel déclarée par chacun des groupes indique que les activités qui suscitent un intérêt positif ne sont pas les mêmes pour chacun, et que leur nombre varie également. Notamment, les filles qui présentent un stéréotype promasculin en ST ont déclaré un intérêt positif à l'égard de moins d'activités. À l'inverse, les filles ayant un fort intérêt à l'égard des ST et un stéréotype proféminin en ST ont exprimé un intérêt situationnel élevé pour la plupart des activités pédagogiques ciblées.

On constate cependant que les activités de discussion ne font pas partie des activités qui suscitent le plus d'intérêt situationnel auprès des participantes en général. Ces résultats rejoignent ceux obtenus par Hasni et Potvin (2015) : 67 % des élèves aimeraient faire plus d'activités de discussion en classe, mais les filles tendraient à moins les aimer que les garçons. D'autres études (Baker et Leary, 1995; Juuti et al., 2010) ont montré que les filles plus vieilles souhaitent réaliser plus d'activités qui nécessitent d'interagir et de discuter avec leurs pairs, et qu'elles expriment plus d'intérêt à l'égard de ces activités que les garçons. Cela laisse croire que le niveau scolaire devrait être considéré pour étudier les préférences des filles.

Par ailleurs, chez tous les groupes, sauf chez les filles ayant un faible intérêt à l'égard des ST et un stéréotype neutre en ST, les démonstrations sont l'activité qui obtient la plus haute moyenne d'intérêt situationnel. Il s'agit d'une bonne nouvelle, puisque cette activité fait partie des pratiques les plus courantes au primaire, selon le Conseil supérieur de l'éducation (2013). Malheureusement, selon la même source, les deux autres activités les plus couramment utilisées en ST – la lecture et les exercices écrits – font partie des activités peu populaires auprès de chacun des groupes.

Les entretiens réalisés avec quelques participantes ont permis de mieux comprendre les facteurs qui influencent l'intérêt situationnel qu'elles déclarent pour une activité. L'interprétation des résultats obtenus suite à l'analyse de ces entretiens fait l'objet de la prochaine section.

5.2 Quelles sont les justifications qu'elles évoquent relativement au niveau d'intérêt situationnel que certaines activités pourraient, selon elles, susciter?

Les propos tenus par les filles pour expliquer pourquoi elles déclarent un certain niveau d'intérêt situationnel pour des activités pédagogiques spécifiques ont été classés en sept catégories. Ces dernières ont pour la plupart été utilisées dans des recherches similaires (Freeman *et al.*, 2002; Palmer, 2009); deux catégories seulement ont dû être ajoutées afin de classer adéquatement certains arguments soulevés par les participantes. Il s'agit des catégories passe-temps/carrière et matériel.

5.2.1 Le passe-temps/carrière

Les participantes ont mentionné à quelques reprises qu'elles avaient envie de réaliser une activité, parce qu'elles faisaient déjà un jeu similaire à la maison ou parce que cela ressemblait à une carrière ou une activité qu'elles aimeraient pratiquer. C'est le cas, par exemple, de E1, qui souhaite devenir enseignante et voit les exercices écrits comme congruents avec son choix de carrière, ou de E4, qui construit des objets avec des LEGO dans ses temps libres et est également intéressée à faire ce genre d'activités en classe. Le rejet d'une activité comme passe-temps, par exemple jouer à

des jeux de société ou écouter la télé, semble également amener les filles à se désintéresser de ces activités en cours de ST. Ces résultats tendent à confirmer ceux d'autres recherches, c'est-à-dire que les expériences extrascolaires des filles influencent leur perception de ce qui leur est proposé en classe (Cherney et London, 2006).

Le lien des activités pédagogiques proposées avec leurs passe-temps pourrait influencer positivement l'intérêt des filles de deux manières. D'abord, ces activités pourraient être plus significantes pour elles, parce qu'elles sont proches de leur quotidien. Elles leur accordent aussi clairement de l'importance et de la valeur. En revanche, le rejet explicite d'une activité comme passe-temps pourrait aussi amener les filles à lui trouver peu de valeur comme outil d'apprentissage et à ne pas ressentir d'intérêt situationnel durant celle-ci. Ensuite, leur désir de réaliser une activité qui ressemble à une de leurs activités extrascolaires pourrait être lié à une meilleure évaluation de leur habileté à réaliser la tâche proposée. Puisqu'elles se savent déjà capables de réaliser une tâche similaire seule, elles pourraient alors se sentir plus confiantes dans la planification et la réalisation de leur travail. Les filles n'ont cependant pas affirmé que c'était le cas durant les entretiens.

5.2.2 L'habileté

L'habileté a été mentionnée par Freeman *et al.* (2002) comme un élément à partir duquel les élèves identifiaient les activités qui les aidaient à apprendre. Dans l'étude, l'habileté à réaliser une tâche a aussi été évoquée par les élèves pour expliquer leur intérêt situationnel à la réaliser. Bergin (1999, p. 90, traduction libre) a écrit que la compétence est l'une des caractéristiques individuelles qui influencent l'intérêt pour une tâche : « Les gens sont plus portés à être intéressés par une tâche ou un sujet s'ils perçoivent qu'ils vont être compétents ou que leur incompétence ne sera pas soulignée publiquement. » Peut-être n'est-il pas étonnant, alors, que les filles aient nommé plusieurs fois l'habileté pour expliquer leur niveau d'intérêt situationnel à

réaliser un exposé oral ou à participer à un débat devant les autres. L'habileté a également été mentionnée lorsque les difficultés rencontrées par les filles entravent la complétion de l'activité. Cependant, aucune des filles n'a déclaré « ne pas être bonne » en ST. Les difficultés mentionnées sont plutôt liées à la gêne, à la compréhension en lecture ou à un manque d'aisance en informatique. Ces résultats montrent que des difficultés dans d'autres matières scolaires ou un manque d'aisance avec les outils ou la procédure utilisée peuvent diminuer l'intérêt des filles pour les notions de ST qu'on souhaite les voir acquérir.

Des filles ont également évoqué certaines qualités personnelles ou leur certitude de savoir comment faire pour réussir pour expliquer leur intérêt à réaliser certaines activités. Être en mesure d'envisager les étapes à suivre peut ainsi les amener à apprécier l'autonomie que certaines activités permettent.

5.2.3 L'autonomie

L'autonomie est une des catégories utilisées par Palmer (2009) pour regrouper les réponses des élèves faisant référence à l'intérêt suscité par la possibilité de faire des choix importants et signifiants durant une activité. Dans la présente recherche, les explications des filles ont souvent fait référence au degré d'autonomie permis par les activités. Entre autres, deux participantes, E7 et E4, ont indiqué qu'elles sont intéressées à faire des recherches sur Internet parce qu'elles peuvent choisir leurs sources et trouver l'information par elles-mêmes.

Le plus souvent, toutefois, l'autonomie a été abordée en lien avec les activités de construction. Les filles ont notamment souligné la possibilité de prendre des décisions qui ont un impact sur le produit final lorsqu'elles construisent un objet à partir de leurs idées. Toutes ne voient cependant pas une grande liberté durant l'activité comme une source d'intérêt. Au contraire, des filles ont souligné qu'elles préfèrent disposer d'un certain encadrement lorsqu'elles ont à construire quelque chose ou à

réaliser une expérience. Ces résultats jettent un éclairage plus fin sur ceux obtenus par Wolf et Fraser (2008).

Dans le cadre d'une intervention utilisant la méthode d'investigation scientifique, les auteurs ont constaté que celle-ci avait nui à l'attitude des filles à l'égard des ST, comparativement à la condition contrôle. Ils ont constaté que les filles qui avaient vécu l'expérimentation étaient soucieuses de réaliser l'expérience correctement. Même si les enseignants les guidaient durant le processus, elles souhaitaient s'assurer que leur installation était correcte. Leur incertitude persistait même lorsqu'elles avaient obtenu auparavant des résultats corrects à partir de leurs initiatives personnelles. Le discours d'une partie des participantes reflète effectivement ce désir d'être guidées et la peur d'arriver à un moins bon résultat si elles essaient par elles-mêmes. En revanche, une autre partie des filles, qui accorde de l'importance à l'originalité et la créativité, préfère nettement pouvoir fonctionner par essai et erreur et avoir la possibilité de tester ses idées en ayant de l'aide au besoin. Lors des activités de construction d'objet ou d'expérimentation, amener les filles à voir que les essais importent plus que le produit final pour apprendre, les encourager graduellement au cours de l'année à essayer leurs idées en fournissant moins d'instructions et être sensible au désir de certaines élèves de faire valider leur travail pourrait favoriser l'intérêt situationnel du maximum de filles durant ces activités.

5.2.4 Les interactions sociales

Le soutien qu'offre le travail d'équipe lors des activités pédagogiques qui nécessitent de faire preuve de créativité, comme la construction d'un objet à partir de ses idées, a été mentionné par l'une des participantes. Il s'agit de la seule mention positive liée aux interactions sociales qui a été relevée dans le discours des participantes. Palmer (2009) a indiqué que les interactions sociales constituaient une source d'intérêt situationnel pour une petite partie des participants. Chez les plus jeunes, il semble effectivement que les activités qui impliquent d'interagir avec ses pairs, comme les

discussions, soient moins populaires que chez les adolescentes (Baker et Leary, 1995).

Par ailleurs, des participantes ont mentionné que les interactions sociales en grand groupe nuisent plutôt à leur intérêt pour certaines activités, que ce soit parce que les tours de parole prennent beaucoup de temps ou parce que prendre la parole devant le groupe est désagréable. Les résultats laissent croire que le mode de regroupement pourrait influencer la perception des activités; il serait donc intéressant d'explorer plus en détail cet aspect des activités.

5.2.5 L'apprentissage actif

Plusieurs participantes ont mentionné que la possibilité de manipuler des objets ou de participer durant une activité contribue à leur donner envie de la réaliser. Cet intérêt pour l'apprentissage actif a également été constaté par Harwell (2000), et par Hasni et Potvin (2015). Cette catégorie est inspirée de celle utilisée par Palmer (2009), qui ne l'avait toutefois pas retenue pour l'identification finale des sources d'intérêt. Il a alors supposé que le fait d'être actif n'était pas une source d'intérêt en soi, mais que cela favorisait plutôt l'action d'autres sources d'intérêt, comme la participation sociale, la surprise/nouveauté ou l'autonomie.

Cependant, une telle interprétation n'est pas retenue dans le cas présent. En effet, les commentaires des filles laissent plutôt croire qu'elles exprimaient simplement un besoin de bouger. Y répondre permettrait alors de favoriser leur intérêt pour la tâche et leur désir de la poursuivre ou de s'y réengager. Cette interprétation rejoint les données recueillies auprès d'élèves du primaire sur les cours de ST par le Conseil supérieur de l'éducation (2013). Ce dernier note :

Tous les élèves rencontrés ont d'ailleurs manifesté le souhait de prendre part à des activités concrètes de manière plus fréquente. Les “laboratoires” sont non seulement considérés comme une occasion de bouger et d'avoir du plaisir,

mais aussi comme des activités qui facilitent les apprentissages. » (Conseil supérieur de l'éducation, 2013, p. 34)

Des études ont noté des effets positifs sur l'apprentissage et la concentration d'une augmentation de l'activité physique des élèves durant la journée de classe (Carlson, 2008; Mahar et coll., 2006). Même si le discours populaire tend à associer ce besoin plus fréquemment aux garçons, les propos des filles laissent croire qu'il est tout aussi présent chez elles.

5.2.6 La possibilité d'apprendre autrement

Cette catégorie de justifications s'inspire de celle utilisée par Freeman *et al.* (2002). Ce dernier a constaté que les élèves interrogés « appréciaient les bénéfices des activités qui les aidaient à se former de multiples représentations et à élargir leur compréhension. » (Freeman *et al.*, 2002, p. 343) Ainsi, les activités de classification ou de collecte de données et d'échantillons font partie de celles qui permettent de mieux assimiler les notions, selon les participantes. L'une d'entre elles a également mentionné que les jeux de groupe lui permettent de confirmer si elle a bien retenu certaines informations dans ses cours. Les participantes qui ont évoqué les bénéfices des activités permettant d'apprendre autrement leur accordaient de la valeur. Présenter explicitement aux élèves la manière dont ces activités permettent d'apprendre pourrait possiblement les amener à s'y intéresser plus encore.

5.2.7 La surprise/nouveauté

Cette catégorie regroupe les explications des filles qui ont fait mention de l'intérêt suscité, lors d'une activité, par la présence d'éléments surprenants ou différents de leurs expériences habituelles en classe. Contrairement à ce que Palmer (2009) a observé, cette explication a rarement été évoquée par les participantes. Cette différence s'explique probablement par l'utilisation de critères d'inclusion plus stricte pour cette catégorie. En effet, nous avons exclu le fait d'apprendre de nouvelles choses, puisque cela n'était pas lié à la structure de l'activité en tant que telle et

pouvait aussi être associé à une manifestation d'intérêt individuel à l'égard des ST de la part des participantes.

Les résultats obtenus concordent néanmoins avec une partie de l'interprétation de Palmer : « L'implication est que les tâches qui sont usuelles ou répétitives sont associées avec un faible intérêt, tandis que les tâches qui sont inusuelles seraient vraisemblablement associées avec un intérêt plus élevé. » (2009, p. 161, traduction libre) Chez les filles de l'échantillon, les exercices écrits ont été critiqués justement parce que leur fréquence très élevée rendait leur exécution ennuyeuse et répétitive. De même, une participante a déclaré que la programmation d'un robot était intéressante au premier abord, mais que la répétition de l'exercice à plusieurs reprises diminuait de son attrait pour l'activité. La présence de nouveauté a été relevée pour la recherche en utilisant Internet, de même pour les démonstrations, l'activité qui obtient la plus haute moyenne d'intérêt situationnel auprès de la quasi-totalité de l'échantillon. Il semble donc que la surprise ou la nouveauté joue un rôle dans le niveau d'intérêt situationnel déclaré à l'égard d'une activité, mais qu'il ne s'agisse pas d'un élément qui fasse nécessairement persister l'intérêt pour une activité sur une longue période.

5.2.8 Le matériel

Cette catégorie de justifications regroupe peu d'éléments. Les résultats obtenus indiquent que les filles mentionnent peu souvent le matériel fourni lors d'une activité comme étant une source directe de leur degré d'intérêt pour celle-ci. Toutefois, lorsqu'elles le font, c'est parce que le matériel a suscité chez elles une réaction négative. Il est possible que la présence de matériel approprié permette aux filles de prendre conscience des autres aspects positifs de l'activité, et devienne alors moins importante. En revanche, du matériel moins bien adapté entraverait la réalisation de la tâche et influencerait alors plus directement l'intérêt que l'activité suscite.

Cette catégorie a été identifiée à partir des propos des filles. Les résultats obtenus tendent cependant à rejoindre ceux de Durik et Harackiewicz (2007). Ces chercheuses

ont constaté que l'intérêt des participants était affecté par le format du matériel utilisé pour apprendre une méthode de multiplication. En conclusion, le matériel utilisé agirait sur l'intérêt situationnel des élèves lors d'une activité, mais serait un élément potentiellement moins influent que d'autres, sauf lorsqu'il entraîne une difficulté particulière.

5.3 La synthèse des conclusions

Les résultats obtenus dans la présente recherche permettent d'en venir à certaines conclusions. D'abord, les filles ayant un fort intérêt à l'égard des ST déclarent un intérêt situationnel significativement plus élevé pour douze activités pédagogiques. Cela ne signifie pas pour autant qu'elles les préfèrent relativement à d'autres, puisque la plupart de ces activités sont parmi celles qui les intéressent le moins. On peut alors interpréter leur intérêt situationnel plus élevé que celui des filles ayant un faible intérêt à l'égard des ST comme un moins grand rejet de plusieurs activités traditionnelles. C'est possiblement parce que ces activités leur permettent tout de même d'être en contact avec un objet d'étude qui les intéresse. Par ailleurs, la création de supports visuels, le visionnement de vidéos et l'utilisation d'instruments scientifiques suscitent un intérêt situationnel plus grand chez les filles ayant un fort intérêt à l'égard des ST et se classent parmi les activités qui les intéressent le plus. Leur utilisation en classe pourrait donc contribuer à soutenir le développement de leur intérêt.

De plus, les résultats indiquent que l'adhésion à un stéréotype neutre ou proféminin en ST amène à déclarer un intérêt situationnel plus élevé pour cinq activités pédagogiques. Ainsi, les filles qui adhèrent à un stéréotype promasculin déclarent un intérêt situationnel plus faible pour la manipulation dans le cadre d'activités de construction ou de démontage d'objets. Avec ces filles en particulier, une préparation préalable et un accompagnement plus soutenu durant les activités pourraient permettre de surmonter un manque d'expériences extrascolaires lié aux activités de

manipulation d'outils ou de réviser leur perception des activités de construction comme étant plus appropriées pour les garçons.

Finalement, les raisons évoquées par les participantes interviewées relativement au niveau d'intérêt situationnel qu'elles déclarent pour certaines activités ont permis d'identifier sept catégories de justifications. L'analyse montre une interaction entre des caractéristiques des activités et des aspects de la personnalité des filles, notamment la perception de leur habileté, leur désir d'autonomie et l'association entre des activités et leurs passe-temps ou la carrière qu'elles envisagent. Parmi les activités qui semblent exercer plus d'attrait chez les filles, on retrouve notamment celles qui permettent un apprentissage actif et qui permettent d'entrer en contact autrement que par l'écriture et la lecture avec la matière. Au-delà de ces tendances, les préférences exprimées par les filles pourraient être influencées par des facteurs liés à leur identité et à leur personnalité en tant qu'élèves. De tels facteurs et leurs effets restent à explorer.

CHAPITRE VI

CONCLUSION

Ce dernier chapitre effectue d'abord une synthèse du projet. Il présente ensuite ses limites, qui invitent à faire preuve d'une certaine prudence dans l'interprétation et l'utilisation des résultats. Cette section sera suivie de perspectives de recherche complémentaire et de quelques pistes de réflexion pour l'enseignement.

6.1 La synthèse du projet de recherche

Comme la problématique le mentionne, la sous-représentation des femmes dans plusieurs disciplines des ST demeure encore aujourd'hui une réalité. Le milieu scolaire constitue cependant un puissant levier d'action sociale pour favoriser le développement d'un intérêt à l'égard des ST chez les filles dès l'enfance, et pour leur permettre d'acquérir les connaissances nécessaires à la poursuite d'une carrière en ST ou à une meilleure compréhension des enjeux sociaux liés à ce domaine. Les recherches indiquent que les activités pédagogiques sélectionnées dans les cours de ST exerceraient une influence importante sur l'intérêt situationnel des filles (Swarat *et al.*, 2012). Les activités les plus à même de favoriser l'intérêt des filles varient toutefois, car ces dernières ne forment pas un groupe homogène (Brotman et Moore, 2008; Harwell, 2000).

La présente recherche visait à explorer d'abord le lien entre des caractéristiques partagées par certaines élèves de la fin du primaire et le niveau d'intérêt situationnel que des activités pédagogiques suscitaient chez elles. Elle visait également à

documenter la manière dont les filles expliquaient pourquoi une activité suscite plus ou moins leur intérêt. Une méthodologie mixte combinant la complétion d'un questionnaire par 132 filles du 3^e cycle du primaire avec la conduite de dix courts entretiens explicatifs a permis d'obtenir des pistes de réponses.

Les résultats indiquent ainsi que le niveau d'intérêt à l'égard des ST en général, de même que l'expression d'un stéréotype genre-science sont liées à des variations dans le niveau d'intérêt situationnel accordé à certaines activités. Les filles ayant un fort intérêt à l'égard des ST tendent à moins s'opposer aux activités plus traditionnelles comme la lecture, les exercices écrits, le classement d'objets, la création de supports visuels, les recherches documentaires et les exposés oraux, sans pour autant les apprécier. Elles s'intéresseraient aussi plus à certaines activités qui intéressent également presque toutes les filles, comme le visionnement de vidéos ou de documentaires et l'utilisation d'instruments scientifiques.

De plus, les filles exprimant un stéréotype neutre en ST déclarent un plus grand attrait pour les activités de construction que les autres. Ces filles, de même que celles exprimant un stéréotype proféminin en ST, sont également plus intéressées par l'écriture d'articles en ST pour un média scolaire et par le démontage d'objets. Finalement, les filles exprimant un stéréotype proféminin déclarent aussi un intérêt plus élevé pour les jeux de groupe. Bref, les filles exprimant un stéréotype promasculin en ST tendent à être systématiquement moins intéressées par les activités de manipulation liées à l'utilisation d'outils, qui sont plus souvent associées aux garçons, et à celles qui demandent de faire état de ses connaissances en ST dans un contexte qui s'écarte du cadre scolaire habituel.

Les entretiens réalisés avec quelques participantes montrent que des caractéristiques propres aux filles, soit leurs habiletés et leur passe-temps ou la carrière qu'elles envisagent influencent leur intérêt à l'égard des ST. Certaines caractéristiques propres aux activités, soit la possibilité qu'elles offrent d'apprendre autrement ou d'être

actives, de même que la présence d'éléments surprenants/novateurs sont très appréciés des filles et contribuent à leur l'intérêt pour une activité. La présence d'interactions sociales et le degré d'autonomie de l'activité exercent un effet tantôt positif ou négatif, selon les préférences des filles. Finalement, le matériel utilisé n'est mentionné que lorsqu'il entraîne des difficultés et nuit à l'intérêt des filles pour une activité.

6.2 Les limites des résultats

Les résultats obtenus lors des deux phases de l'étude doivent être interprétés avec prudence étant données les limites du projet. Celles-ci sont présentées dans les prochaines sections.

6.2.1 La phase quantitative

Le *Questionnaire sur l'intérêt des filles à l'égard de la science et de la technologie*, l'outil de collecte utilisé lors de phase quantitative du projet a été créé spécifiquement pour le projet et y était utilisé pour la première fois. Suite à la collecte de données, force est de constater qu'il présente certaines faiblesses. Premièrement, la présentation visuelle des trois items de l'échelle sur la typicité du genre a créé de la confusion chez les participantes, et cela a entraîné un nombre particulièrement élevé de données manquantes. Cette variable a alors dû être éliminée de l'analyse. Deuxièmement, la formulation de certaines activités semble avoir posé des difficultés de compréhension à certaines participantes, puisque plusieurs d'entre elles ont posé des questions à leur sujet durant la passation du questionnaire. Certains des propos tenus par les participantes lors des entretiens témoignent également d'une certaine confusion entre certaines activités. Des incompréhensions ont donc pu introduire un biais dans les réponses des participantes au questionnaire.

De plus, la présentation décontextualisée des activités semble avoir parfois causé une certaine confusion chez les participantes. Ces dernières ont probablement aussi eu

tendance à se fier à leurs expériences passées pour répondre aux questions. Or, ces expériences n'étaient pas connues de la chercheuse. Deux avenues de recherche pourraient être envisagées pour éviter ces problèmes. Une première possibilité serait de présenter une description plus complète des activités sous la forme de plusieurs mises en situation. Cette procédure permettrait une meilleure compréhension de ce qu'est l'activité, tout en permettant d'isoler l'effet du thème ou du contexte utilisé. Une autre possibilité serait de demander aux élèves d'identifier à quel point une activité qu'elles viennent de vivre a suscité leur intérêt. Cela permettrait alors d'étudier l'influence des activités proposées dans un contexte réel.

Une autre limite de l'étude concerne la qualité des résultats obtenus grâce à la MANOVA, car certains de ses postulats n'ont pas pu être complètement respectés. Des difficultés rencontrées lors du recrutement des participantes ont fait en sorte que l'échantillon obtenu a été plus petit que prévu, alors que le nombre de variables dépendantes est resté tout aussi élevé. Le nombre de cas dans plusieurs cellules est alors inférieur au nombre de variables dépendantes, ce qui n'est pas recommandé (Tabachnik et Fidell, 2007). De plus, la répartition des cas dans les cellules est inégale : la cellule la plus nombreuse comprend dix fois plus de cas que la plus petite ($n = 53$ et $n = 5$). Puisque l'effet de l'interaction entre les variables n'est pas significatif, seuls les effets univariés liés au niveau d'intérêt à l'égard des ST et au stéréotype genre-science séparément ont été considérés. Les catégories d'élèves alors comparées demeurent inégales, mais dans des proportions moindres. Par ailleurs, le M de Box, qui permet de vérifier l'homogénéité des matrices de variance-covariance (Tabachnik et Fidell, 2007), n'a pas pu être calculé en raison d'une trop faible représentativité de certains groupes.

6.2.2 La phase qualitative

Des limites s'appliquent également aux résultats obtenus lors de la phase qualitative. En effet, les dix participantes aux entretiens proviennent toutes de la même classe.

Leur vécu scolaire est donc très similaire. De plus, leur sélection a dû être réalisée avant que l'analyse quantitative ait été complétée; tous les groupes ne sont donc pas représentés également. La possibilité de rencontrer plus tardivement les participantes aurait permis de recueillir les propos de filles faisant partie de chacun des groupes.

Une autre limite de cette phase concerne le choix des activités dont il a été question avec chacune des filles rencontrées. Les activités qui suscitaient le plus et le moins d'attrait chez chacune des filles ont été repérées. La sélection des activités abordées avec chacune des participantes a ensuite été réalisée de manière à pouvoir aborder le plus d'activités différentes au terme de l'ensemble des entretiens. Ce procédé a permis de recueillir des propos pour la quasi-totalité des activités et de faire parler les filles, puisque les activités suscitaient chez elles une réponse émotive plus forte. Cependant, le niveau d'intérêt accordé par les filles aux activités variait alors de manière plus importante par rapport à la moyenne de leur groupe. De plus, toutes les filles ne se sont pas exprimées sur les mêmes activités. Des entretiens plus longs auraient permis une plus grande richesse des propos recueillis.

6.3 Des perspectives de recherche

Même s'ils doivent être interprétés avec prudence, les résultats de la recherche indiquent qu'il existe des liens entre l'intérêt situationnel des filles pour des activités pédagogiques, leur niveau d'intérêt individuel à l'égard des ST et le stéréotype genre-science qu'elles entretiennent. Ils montrent également que des caractéristiques partagées par certaines filles, notamment leur habileté à réaliser certaines tâches et leurs passe-temps à l'extérieur de l'école influencent, selon ce que les participantes rapportent, leur intérêt lors de certaines activités pédagogiques. Leurs propos indiquent également que certaines caractéristiques des activités pédagogiques contribuent aussi à leur niveau d'intérêt situationnel pour celles-ci. Ces résultats et les difficultés rencontrées au cours du projet permettent d'envisager des perspectives pour de futures recherches.

Les entretiens réalisés ont souligné que des participantes pouvaient avoir mis la même cote possible sur l'échelle à deux activités, tout en en préférant une à l'autre. Demander aux participantes de comparer les activités entre elles ou de les ordonner en fonction de leur intérêt à les réaliser permettrait d'obtenir une compréhension plus fine de leurs préférences.

Le nombre réduit de participantes dans la présente recherche n'a pas permis de prendre en compte l'ensemble des variables envisagées. Une collecte de données plus étendue permettrait une meilleure prise en compte des caractéristiques des filles. Les résultats obtenus en lien avec les stéréotypes genre-science suggèrent qu'il serait pertinent de s'y attarder davantage à l'avenir. Les entretiens amènent également à considérer que les habiletés et les goûts des filles en lien avec l'intérêt situationnel lors d'activités pédagogiques en ST mériteraient d'être explorés de manière plus approfondie.

6.4 Quelques recommandations

Les résultats obtenus dans le projet suggèrent quelques pistes de réflexion lors de la planification des activités pédagogiques pour les enseignants qui souhaitent favoriser l'intérêt des filles de leur classe à l'égard des ST.

Ainsi, moins d'activités pédagogiques en ST intéressent les filles présentant un faible niveau d'intérêt à l'égard des ST, tandis que les autres semblent plus facilement trouver leur compte avec une activité qui leur permet d'entrer en contact avec un objet d'intérêt. Les démonstrations, les expériences, la construction d'objets, les jeux sur ordinateur et l'utilisation d'instruments scientifiques suscitent un intérêt situationnel élevé chez les premières. Les utiliser en classe permettrait alors de favoriser leur intérêt pour les contenus enseignés.

Toutefois, les filles qui expriment un stéréotype promasculin en ST présentent un intérêt plus faible pour les activités qui nécessitent d'utiliser des outils, possiblement

parce que ce type d'activité est plus traditionnellement associé aux garçons. Demeurer sensible à la possibilité que certaines filles aient moins d'expérience extrascolaire avec le maniement d'outils et déconstruire les stéréotypes liés à leur utilisation permettrait éventuellement à ces filles en particulier de tirer le meilleur profit de ces activités.

De plus, plusieurs filles ont mentionné apprécier les activités qui leur permettaient d'apprendre autrement qu'en lisant et qu'en écrivant. Ces filles perçoivent clairement la compréhension plus approfondie que ces activités permettent et y sont sensibles. Présenter explicitement aux élèves comment elles peuvent accéder à une meilleure compréhension de la matière grâce à l'activité permettrait possiblement à un maximum d'entre elles de tirer profit d'activités comme la collecte de données ou la classification d'objets.

Les entretiens ont également permis de constater que l'habileté des filles ou le degré d'autonomie prévu par l'activité est en cause dans leur attrait pour plusieurs activités, sans que cela ne soit nécessairement en lien direct avec les ST. La présence de balises et de soutien dans la réalisation de tâches qui leur sont peu familières ou qui rendent certaines d'entre elles anxieuses – par exemple, la construction d'un objet ou l'utilisation d'un logiciel – pourrait alors contribuer à ce que plus de filles s'intéressent aux apprentissages qu'elles doivent réaliser.

En grande conclusion et à la lumière des derniers paragraphes, il nous apparaît qu'une méthodologie comme la nôtre, qui refuse l'enfermement de toutes les filles sous une étiquette unique et monolithique, et nous contraint à nous ouvrir à la diversité qu'on pouvait déjà s'attendre à trouver chez elles, présente des avantages certains. Elle nous fournit une meilleure compréhension de ce qu'elles sont mais aussi de ce qu'il leur faut. Dans une perspective de tension entre un enseignement qui « vise la moyenne mais n'atteint personne » et un autre, impossible, qui respecterait totalement les profils individuels de chacun des 20, 30 élèves d'une classe, il nous apparaît que

notre recherche fournit des connaissances permettant d'entrevoir un compromis raisonnable aux retombées intéressantes.

APPENDICE A

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT



FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT (SUJET MINEUR)

Les activités pédagogiques pouvant favoriser l'intérêt envers les sciences et la technologie de différents profils de jeunes filles de 3^e cycle du primaire

IDENTIFICATION

Chercheure responsable du projet : Marie-Hélène Bruyère
Programme d'enseignement : Maîtrise en éducation
Adresse courriel : bruyere.marie-helene@courrier.uqam.ca
Téléphone : 438-877-1331

Madame, Monsieur,

Nous sollicitons par la présente votre accord pour recueillir des informations auprès de votre fille en lien avec le projet en titre. Ce dernier vise à identifier les activités proposées dans les cours de science et de technologie qui parviennent le mieux à susciter l'intérêt des élèves et à explorer pourquoi certaines filles les apprécient. Le projet est réalisé dans le cadre d'un mémoire de maîtrise sous la direction de Patrice Potvin, professeur au département de didactique de la Faculté des sciences de l'éducation, et de Julien Mercier, professeur au département d'éducation et de formation spécialisées. Ils peuvent être joints au (514) 987-3000 poste 1290 ou poste 1091 ou par courriel à l'adresse : potvin.patrice@uqam.ca ou mercier.julien@uqam.ca. Il est financé par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) et le Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC).

L'enseignant ou l'enseignante de votre enfant a donné son accord à la réalisation de ce projet en classe. La contribution de votre enfant favorisera l'avancement des connaissances dans le domaine de l'enseignement des sciences et de la technologie.

En quoi consiste la participation au projet?

La participation pour laquelle nous sollicitons votre accord consiste à :

- Permettre à votre enfant de répondre à un questionnaire sur l'apprentissage des sciences et de la technologie à l'école et dans les temps libres, de même que sur sa perception de cette discipline et son intérêt à l'égard de celle-ci. Le temps requis pour remplir le questionnaire est d'environ 30 minutes;

- Permettre à votre enfant, si elle est sélectionnée, de participer à une courte entrevue individuelle de 10 minutes. Cette dernière porte sur les raisons qui rendent certaines activités d'apprentissage des ST plus ou moins intéressantes; et
- Autoriser l'enseignant ou l'enseignante de votre enfant à fournir les notes de S&T inscrites au bulletin de votre enfant durant l'année scolaire en cours. Cette information permettra de vérifier s'il existe un lien entre les résultats scolaires en ST et les préférences pour certaines activités d'apprentissage.

La passation du questionnaire et la tenue de l'entrevue se feront sur les heures normales de l'école, avec l'autorisation de l'enseignant ou de l'enseignante de votre enfant, afin de s'assurer que votre enfant ne subira aucun retard dans ses activités scolaires en raison de sa participation.

Afin que votre enfant participe à ce projet, nous avons besoin non seulement de son accord, mais aussi du vôtre. Dans le cas d'un refus de votre part, votre enfant ne sera pas invité à remplir le questionnaire ou à participer à l'entrevue.

Qu'est-ce que l'équipe de recherche fera avec les données recueillies?

Il est entendu que les renseignements recueillis à l'aide du questionnaire et de l'entretien sont **confidentiels** et que seuls la responsable du projet, Marie-Hélène Bruyère, et sa direction de recherche, Patrice Potvin et Julien Mercier, auront accès aux données. Les données recueillies seront conservées sous clé à l'Université du Québec à Montréal.

Afin de préserver l'anonymat des enfants, un code remplacera le nom de chacune d'entre elles dans tous les documents d'analyse des données et dans les publications liées à la recherche. En outre, le nom ou toute autre information pouvant permettre d'identifier les participantes ou leur école ne paraîtront en aucun cas dans les documents de diffusion des résultats. Cette diffusion se fera dans le cadre de la production scientifique habituelle : mémoire de la responsable du projet de recherche, articles et communications. Le matériel de recherche (questionnaires et fichiers contenant les enregistrements audio des entretiens et leurs transcriptions) ainsi que votre formulaire de consentement seront conservés séparément sous clé à l'Université du Québec à Montréal par la responsable du projet pour la durée totale de celui-ci. Ils seront détruits 5 ans après les dernières publications. Les données ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document.

Y a-t-il des risques, inconvénients ou bénéfices?

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances au sujet de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences et technologies et de l'intérêt des filles à l'égard de ces disciplines et des matières qui leur sont associées.

Aucune compensation d'ordre monétaire n'est accordée aux personnes qui participent à ce projet.

Le seul inconvénient est le temps consacré à répondre au questionnaire et, éventuellement, à participer à l'entretien. La concertation avec l'enseignant ou l'enseignante de votre enfant pour sélectionner le moment où la collecte de données s'effectuera de votre enfant permettra de réduire cet inconvénient au minimum. Par ailleurs, la responsable du projet mettra un terme à l'entrevue si votre fille est indisposée. Les chercheurs considèrent qu'il n'y a pas d'autre risque ou inconvénient particulier et prévisible associé à ce projet.

Est-il obligatoire de participer?

Non. La participation à ce projet se fait sur une base volontaire. Cela signifie que même si vous consentez aujourd'hui à ce que votre enfant participe à cette recherche, elle demeure entièrement libre de ne pas participer ou de mettre fin à sa participation en tout temps sans justification ni pénalité. Vous pouvez également retirer votre enfant du projet en tout temps. Dans ce cas, les renseignements la concernant seront détruits. La décision de participer ou non à cette étude n'affectera en rien l'enseignement que votre enfant recevra.

Votre accord à participer implique également que vous acceptez que la responsable du projet puisse utiliser aux fins de la présente recherche (mémoire, articles, conférences et communications scientifiques) les renseignements recueillis à la condition qu'aucune information permettant d'identifier votre enfant ne soit divulguée publiquement.

Que faire si j'ai des questions concernant le projet?

Vous pouvez contacter le responsable du projet par courriel à : bruyere.marie-helene@courrier.uqam.ca pour des questions supplémentaires sur le projet. Vous pouvez également discuter avec les directeurs de recherche Patrice Potvin et Julien Mercier des conditions dans lesquelles votre participation se déroule et des droits de votre enfant en tant que participante de recherche.

Le projet a été revu et approuvé au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains. Cette démarche vise à assurer la protection des participantes. Pour toute question ne pouvant être adressée aux directeurs de recherche ou pour formuler une plainte ou des commentaires, vous pouvez contacter le président du Comité facultaire d'éthique de la recherche avec des êtres humains de la Faculté des sciences de l'Université du Québec à Montréal, M. Jean-Paul Guillemot, par l'intermédiaire de son secrétariat au (514) 987-3000, poste 1646 ou par courriel à l'adresse suivante : savard.josee@uqam.ca.

Remerciements

Votre collaboration et celle de votre enfant sont essentielles à la réalisation de ce projet et nous tenons à vous en remercier.

AUTORISATION PARENTALE
- COUPON-RÉPONSE -

À détacher, remplir, signer et ramener à l'enseignant ou l'enseignante de votre enfant.
Conservez les pages d'information

J'ai lu et compris le document d'information au sujet du projet de recherche suivant :
Les activités pédagogiques pouvant favoriser l'intérêt envers les sciences et la technologie de différents profils de jeunes filles de 6^e année du primaire.

Je reconnais aussi que le responsable du projet a répondu à mes questions de manière satisfaisante, et que j'ai disposé de suffisamment de temps pour discuter avec mon enfant de la nature et des implications de sa participation. Je comprends que sa participation à cette recherche est totalement volontaire et qu'elle peut y mettre fin en tout temps, sans pénalité d'aucune forme, ni justification à donner. Je peux également décider en tout temps, pour des motifs que je n'ai pas à justifier, de retirer mon enfant du projet. Il nous suffit d'en informer un membre de l'équipe.

☐ J'accepte librement que mon enfant participe à ce projet.

☐ Je n'accepte pas que mon enfant participe au projet.

Identification et signature

Nom de l'élève [svp écrire lisiblement]: _____

Signature du parent/tuteur: _____ Date : _____

Signature de la responsable du projet : _____ Date : _____

APPENDICE B

QUESTIONNAIRE

Questionnaire sur l'intérêt des filles à l'égard des sciences et de la technologie

Hiver 2015

Présentation (à lire à voix haute à toute la classe avant de commencer)

Bonjour,

Ce questionnaire contient des questions sur toi, sur ton point de vue sur les sciences et la technologie (ST) et sur l'enseignement des ST à l'école. Ce n'est **pas** un test ou un examen. Il n'y a **pas** de bonne ou de mauvaise réponse, seulement des réponses qui sont vraies pour toi.

Nous t'invitons à donner la réponse que tu penses être la meilleure, même s'il est parfois difficile d'en choisir une. Nous t'invitons aussi à lire attentivement les consignes qui sont associées aux questions. Tu dois **encercler un seul nombre ou cocher une seule case** par question. Ne laisse pas de question sans réponse. S'il y a quelque chose que tu ne comprends pas, tu peux demander de l'aide. Tu auras 30 minutes pour compléter le questionnaire.

Ta participation est importante pour nous. Elle nous permettra de mieux comprendre comment rendre les cours de ST intéressants pour des élèves comme toi. Nous espérons évidemment que tu accepteras de compléter ce questionnaire, mais ta participation est volontaire. Tes réponses personnelles ne seront pas communiquées à ta famille, ton enseignant(e)s ou ton école.

Les sciences et la technologie

Les sciences cherchent à décrire, à expliquer et à prédire la manière dont la nature (les êtres vivants, la Terre et l'Univers, les mouvements et les machines) fonctionne. Une personne occupe un emploi dans ce domaine lorsqu'elle cherche des solutions à des problèmes scientifiques ou qu'elle utilise des connaissances scientifiques dans son travail (par ex. : la personne qui te soigne à l'hôpital ou qui étudie comment la Terre s'est formée).

La technologie permet d'utiliser les découvertes scientifiques pour créer des outils ou des instruments qui permettent de résoudre des problèmes de la vie courante. Une personne fait un emploi dans ce domaine quand elle invente, installe ou répare des objets technologiques (par ex. : la personne qui crée le plan d'un pont ou qui répare des ordinateurs).

Identification

1. Je m'appelle...

Prénom : _____

Nom : _____

2. Ma date de naissance est...

Jour	Mois	Année
		20__

3. Le nom de mon école actuelle est : _____

4. Mon enseignante ou mon enseignant s'appelle : _____

→ RAPPEL ←

Dans l'ensemble du questionnaire, ST veut dire « science et technologie ».

Les ST à l'école

À quel point aurais-tu **envie** d'apprendre en faisant ces activités **dans ton prochain cours de ST**?

Dans mon prochain cours de ST ...	Pas du tout					Énormément
1. J'aurais envie de lire un texte sur des scientifiques ou des inventeurs célèbres	1	2	3	4	5	6
2. J'aurais envie de lire un texte sur un phénomène ou une découverte en ST	1	2	3	4	5	6
3. J'aurais envie d'écouter mon enseignant ou mon enseignante expliquer des choses en ST	1	2	3	4	5	6
4. J'aurais envie de regarder mon enseignant ou mon enseignante faire une démonstration ou une expérience	1	2	3	4	5	6
5. J'aurais envie de regarder une vidéo ou un documentaire sur les ST	1	2	3	4	5	6
6. J'aurais envie de faire des exercices en ST dans un cahier ou sur des feuilles	1	2	3	4	5	6
7. J'aurais envie de jouer à un jeu en groupe où je dois utiliser mes connaissances en ST	1	2	3	4	5	6
8. J'aurais envie de participer à un débat sur les ST	1	2	3	4	5	6
9. J'aurais envie de discuter des ST avec les autres élèves et mon enseignant ou mon enseignante	1	2	3	4	5	6
10. J'aurais envie de faire une présentation orale pour présenter ce que j'ai appris ou fait en ST	1	2	3	4	5	6
11. J'aurais envie de créer un support visuel (affiche ou PowerPoint) pour présenter ce que j'ai appris en ST	1	2	3	4	5	6
12. J'aurais envie d'écrire un texte sur un phénomène ou une découverte en ST	1	2	3	4	5	6

J'aurais envie de ...	Pas du tout					Énormément
13. J'aurais envie d'écrire un article sur ce que j'ai fait ou appris en ST pour le journal ou le site de la classe	1	2	3	4	5	6
14. J'aurais envie de construire un objet en ST à partir de mes idées	1	2	3	4	5	6
15. J'aurais envie de construire un objet en ST en suivant des instructions	1	2	3	4	5	6
16. J'aurais envie de résoudre un problème technologique en utilisant du matériel	1	2	3	4	5	6
17. J'aurais envie de démonter un objet pour observer comment il fonctionne	1	2	3	4	5	6
18. J'aurais envie de classer ou de comparer des objets ou des êtres vivants en utilisant des catégories	1	2	3	4	5	6
19. J'aurais envie de réaliser une expérience scientifique à partir de mes idées	1	2	3	4	5	6
20. J'aurais envie de réaliser une expérience scientifique en suivant des instructions	1	2	3	4	5	6
21. J'aurais envie de recueillir des données ou des échantillons dans la nature (par ex. : noter des observations météorologiques, ramasser des feuilles, capturer des insectes)	1	2	3	4	5	6
22. J'aurais envie d'utiliser des instruments scientifiques (microscope, balance, thermomètre, etc.)	1	2	3	4	5	6
23. J'aurais envie de faire une recherche sur Internet pour répondre à une question en ST	1	2	3	4	5	6
24. J'aurais envie de faire une recherche dans des livres pour répondre à une question en ST	1	2	3	4	5	6
25. J'aurais envie de jouer à des jeux sur ordinateur pour apprendre des choses en ST	1	2	3	4	5	6

Mes expériences en sciences et technologie

Encerle le chiffre qui représente le mieux à quelle **fréquence** tu fais les activités suivantes **en dehors de l'école**.

Je le fais...

	Jamais					Très souvent
26. Je lis des textes de science-fiction ou sur les ST dans des livres ou sur le web	1	2	3	4	5	6
27. Je passe du temps à observer des choses dans la nature	1	2	3	4	5	6
28. J'utilise de l'équipement scientifique (par ex. : télescope, microscope) ou des outils (par ex. : marteau, scie)	1	2	3	4	5	6
29. Je regarde des documentaires scientifiques à la télévision ou sur le web	1	2	3	4	5	6

Encerle le chiffre qui représente le mieux à quel point **tu aimerais faire** les activités suivantes **en dehors de l'école**.

J'aimerais le faire...

	Pas du tout					Énormément
30. J'aimerais lire des textes de science-fiction ou sur les ST dans des livres ou sur le web	1	2	3	4	5	6
31. J'aimerais passer du temps à observer des choses dans la nature	1	2	3	4	5	6
32. J'aimerais utiliser de l'équipement scientifique (par ex. : télescope, microscope) ou des outils (par ex. : marteau, scie)	1	2	3	4	5	6
33. J'aimerais regarder des documentaires scientifiques à la télévision ou sur le web	1	2	3	4	5	6

Encerle le chiffre qui correspond le mieux à ton opinion.

	Fortement en désaccord		Je suis...		Fortement en accord	
34. En dehors de l'école, ça m'intéresse d'apprendre des choses en ST, même si ce n'est pas demandé par mes enseignants	1	2	3	4	5	6
35. Je suis curieuse de comprendre le monde dans lequel nous vivons	1	2	3	4	5	6
36. Selon moi, faire des études en ST doit être très intéressant	1	2	3	4	5	6
37. Les ST sont utiles pour moi	1	2	3	4	5	6
38. Tout le monde devrait posséder des connaissances en ST	1	2	3	4	5	6
39. Découvrir de nouvelles choses en ST est important	1	2	3	4	5	6
40. Les filles font plus attention que les garçons quand elles font des ST	1	2	3	4	5	6
41. Les garçons aiment mieux les ST que les filles	1	2	3	4	5	6
42. Les filles ont plus de facilité naturelle en ST que les garçons	1	2	3	4	5	6
43. Les ST sont mieux comprises par les garçons que par les filles	1	2	3	4	5	6
44. Les filles ont plus tendance que les garçons à dire que les ST sont leur matière préférée	1	2	3	4	5	6
45. Les ST sont plus faciles pour les garçons que pour les filles	1	2	3	4	5	6

Encerle le nombre qui correspond le mieux à ton opinion.

	Fortement en désaccord				Fortement en accord	
46. Je suis très satisfaite des notes que j'obtiens en ST cette année	1	2	3	4	5	6
47. Comparativement à tous les autres élèves, je considère que je suis très bonne en ST	1	2	3	4	5	6

Indique le pays où tes parents et toi êtes nés.

48. 1 ^{er} parent	49. 2 ^e parent	50. Moi

Si tu es née au Canada, passe à la question 52.

51. Si tu n'es pas née au Canada, as-tu déjà été à l'école dans un autre pays?

Oui	Non
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

52. Quelle est la première **langue** que tu as apprise? Coche une seule case.

Français <input type="checkbox"/>	Anglais <input type="checkbox"/>	Arabe <input type="checkbox"/>
Bengali <input type="checkbox"/>	Chinois <input type="checkbox"/>	Créole <input type="checkbox"/>
Espagnol <input type="checkbox"/>	Tamoul ou tamil <input type="checkbox"/>	Tagal ou tagalog ou pilipino <input type="checkbox"/>
Vietnamien <input type="checkbox"/>	Autre : _____ <input type="checkbox"/>	

Coche une seule case.

	Aucun	1	2 ou plus	Je ne sais pas
53. Chez toi, combien d'adultes gagnent de l'argent en travaillant?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Coche tous les objets de la liste qu'il y a dans ta maison.				
Un ordinateur <input type="checkbox"/>	Des livres pour aider à faire tes devoirs (par ex. : <input type="checkbox"/>)			

		dictionnaire, encyclopédie)	
Un bureau ou une table pour faire tes devoirs	<input type="checkbox"/>	Un lecteur de musique (Ipod/lecteur Mp3, etc.)	<input type="checkbox"/>
Une chambre pour toi toute seule	<input type="checkbox"/>	Une console de jeux vidéo	<input type="checkbox"/>
Une connexion Internet	<input type="checkbox"/>	Un endroit tranquille pour étudier	<input type="checkbox"/>

Coche une seule case.

	Oui	Non	Je ne sais pas
55. Au moins une femme de ma famille (par ex. : ma mère, ma sœur, ma belle-mère, ma tante, etc.) a un emploi en ST.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Au moins un homme de ma famille (par ex. : mon père, mon frère, mon beau-père, mon oncle, etc.) a un emploi en ST.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Encerle le chiffre qui correspond le mieux à ton opinion.

	Fortement en désaccord				Fortement en accord	
57. Mes parents sont particulièrement contents lorsque je réussis en ST	1	2	3	4	5	6
58. Mes parents s'intéressent aux sciences (reportages télé, radio, magazines...)	1	2	3	4	5	6
59. Mes parents seraient heureux si je décidais de faire des études ou une carrière en ST	1	2	3	4	5	6

Coche la case qui correspond le mieux à ton opinion.

60. Les choses que j'aime faire dans mes temps libres...

sont différentes de celles que la plupart des filles aiment faire			ressemblent à celles que la plupart des filles aiment faire		
Beaucoup	Moyennement	Un peu	Un peu	Moyennement	Beaucoup
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← Rappel : ne coche qu'une (1) seule case →

61. Les choses que je fais bien...

sont différentes de celles que la plupart des filles font bien			ressemblent à celles que la plupart des filles font bien		
Beaucoup	Moyennement	Un peu	Un peu	Moyennement	Beaucoup
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← Rappel : ne coche qu'une (1) seule case →

62. Ma personnalité...

est différente de celle de la plupart des filles			ressemble à celle de la plupart des filles		
Beaucoup	Moyennement	Un peu	Un peu	Moyennement	Beaucoup
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

← Rappel : ne coche qu'une (1) seule case →

Merci d'avoir complété le questionnaire!

APPENDICE C

PROTOCOLE D'ENTRETIEN

- ☐ Accueillir la participante.
- ☐ Mentionner le but de l'entretien et préciser qu'il ne s'agit pas d'évaluer la participante.
Pendant notre entretien d'aujourd'hui, je vais te poser quelques questions. Elles vont me permettre de mieux comprendre ce qui rend certaines des activités en sciences et technologie mentionnées dans le questionnaire auquel tu as répondu il y a quelques semaines intéressantes ou non. Ce n'est pas un test ou un examen, et il n'y a pas de mauvaise réponse.
- ☐ Expliquer le respect de l'anonymat et de la confidentialité.
Ce dont nous allons discuter est confidentiel. Ta famille, ton enseignant(e) et ton école ne seront pas mis au courant de tes réponses personnelles.
- ☐ Prévenir la participante de la durée de l'entretien, de 5 à 10 minutes.
- ☐ Droit de ne pas répondre ou de cesser l'entretien en tout temps et sans préjudice.
- ☐ Demander à la répondante l'autorisation que des extraits de ce qu'elle dira puissent servir d'exemples pour présenter les résultats sans indication sur son identité personnelle.
- ☐ Demander à la répondante si elle a des questions.
- ☐ Expliquer que l'enregistrement ne sert qu'à l'analyse et avertir du démarrage de l'enregistrement audio.

CONSIGNES POUR L'UTILISATION DU GUIDE D'ENTRETIEN

Les activités ciblées par chacune des questions seront sélectionnées en fonction du profil associé à la participante. Ces activités sont celles mentionnées dans les items 1 à 25 du questionnaire (p. 4 et 5 du *Questionnaire sur l'intérêt des filles à l'égard des sciences et de la technologie*). Quelques-unes d'entre elles seront sélectionnées pour chaque entretien; ce seront celles qui auront suscité les réponses les plus positives ou négatives auprès de la participante.

QUESTIONS

1) Qu'est-ce que tu penses de ACTIVITÉ?

2) Est-ce que tu as déjà fait cette activité dans tes cours de sciences et de technologie?

Si oui : 2b) Raconte-moi comment cela s'est passé.

Si la participante a déjà fait cette activité en classe :

3) Pourquoi trouves-tu que faire ACTIVITÉ est intéressant/n'est pas intéressant?

Si la participante n'a jamais fait cette activité en classe :

4) Pourquoi trouves-tu que faire ACTIVITÉ serait intéressant/ne serait pas intéressant?

CLÔTURE

1) Merci beaucoup d'avoir pris le temps de répondre à mes questions. Avant que l'on termine l'entretien, est-ce que tu voudrais ajouter quelque chose, des commentaires ou des questions?

RÉFÉRENCES

- Allaire-Duquette, G. (2013). *L'utilisation de contextes associés au corps humain pour susciter l'intérêt des étudiantes en physique mécanique : une étude de l'engagement émotionnel*. (Mémoire de maîtrise non publié). Université du Québec à Montréal.
- Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A. et Chambers, S. (1999). Competency beliefs, positive affect, and gender stereotypes of elementary students and their parents about science versus other school subjects. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(6), 719-747.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. et Wong, B. (2012). "Balancing acts": Elementary school girls' negotiations of femininity, achievement, and science. *Science Education*, 96(6), 967-989.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. et Wong, B. (2013). 'Not girly, not sexy, not glamorous': primary school girls' and parents' constructions of science aspirations. *Pedagogy, Culture & Society*, 21(1), 171-194.
- Aschbacher, P. R., Li, E. et Roth, E. J. (2009). Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564-582.
- Baker, D. et Leary, R. (1995). Letting girls speak out about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(1), 3-27.
- Baram-Tsabari, A. et Yarden, A. (2011). Quantifying the Gender Gap in Science Interests. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 523-550.
- Baril, A. (En préparation). Sexe et genre sous le bistouri (analytique) : de quelques interprétations féministes des transidentités. *Recherche féministes*.
- Barmby, P., Kind, P. M. et Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075-1093.

- Benson, J. et Hocevar, D. (1985). The impact of item phrasing on the validity of attitude scales. *Journal of Educational Measurement*, 22(3), 231-240.
- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34(2), 87-98.
- Blickenstaff, J. C. (2005). Women and science careers: leaky pipeline or gender filter? *Gender and Education*, 17(4), 369-386.
- Bouchard, P. et St-Amand, J. (2005). Le succès scolaire des filles : deux lectures contradictoires. *Éducation et francophonie*, 33(1), 6-19.
- Brah, A. et Phoenix, A. (2004). Ain't I A Woman? Revisiting Intersectionality. *Journal of International Women's Studies*, 5(3), 75-86.
- Brickhouse, N. W., Lowery, P. et Schultz, K. (2000). What Kind of a Girl Does Science? The Construction of School Science Identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
- Brickhouse, N. W. et Potter, J. T. (2001). Young Women's Scientific Identity Formation in an Urban Context. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 965-980.
- Brochu, P., Deussing, M.-A., Houme, K. et Chuy, M. (2012). *À la hauteur : Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE. Le rendement des jeunes du Canada en mathématiques, en lecture et en sciences*. Toronto : Conseil des ministres de l'éducation (Canada).
- Brophy, J. et Alleman, J. (1991). Activities as instructional tools: A framework for analysis and evaluation. *Educational Researcher*, 20(4), 9-23.
- Brotman, J. S. et Moore, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 971-1002.
- Buck, G., Cook, K., Quigley, C., Eastwood, J. et Lucas, Y. (2009). Profiles of urban, low SES, African American Girls' attitudes toward science: A sequential explanatory mixed methods study. *Journal of Mixed Methods Research*, 3(4), 386-410.
- Burns, R. et Anderson, L. (1987). The activity structure of lesson segments. *Curriculum Inquiry*, 17(1), 31-53.

- Caleon, I. et Subramaniam, R. (2005). the impact of a cryogenics-based enrichment programme on attitude towards science and the learning of science concepts: Research Report. *International Journal of Science Education*, 27(6), 679-704.
- Carlson, S., Fulton, J. Lee, S. Maynard, M., Brown, D., Kohl, H. et Dietz, W. (2008). Physical education and academic achievement in elementary school: Data from the early childhood longitudinal study. *American Journal of Public Health*, 98(4), 721-727.
- Cameron, R. (2011). Mixed Methods Research : The Five Ps Framework. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 9(2), 96-108. Récupéré le 25 mars 2014 de www.ejbrm.com.
- Cervoni, C. et Ivinson, G. (2011). Girls in primary school science classrooms: theorising beyond dominant discourses of gender. *Gender and Education*, 23(4), 461-475.
- Cherney, I. D., Harper, H. J. et Winter, J. A. (2006). Nouveaux jouets : ce que les enfants identifient comme « jouets de garçons et jouets de filles ». *Enfance*, 58, 266-282.
- Cherney, I. D. et London, K. (2006). Gender-linked differences in the toys, television shows, computer games, and outdoor activities of 5- to 13-year-old Children. *Sex Roles*, 54(9-10), 717-726
- Christidou, V. (2011). Interest, attitudes and images related to science: combining students' voices with the voices of school science, teachers, and popular science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(2), 141-159.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2^e éd.). Hillsdale, N.J.: L. Earlbaum.
- Commission des programmes d'études. (1998). *L'enseignement des sciences et de la technologie dans le cadre de la réforme du curriculum du primaire et du secondaire. Avis sur les sciences et la technologie*. Récupéré le 12 mai 2015 de <http://www.ccpe.gouv.qc.ca/sc-tech.htm>
- Conseil de la science et de la technologie. (2002). *La culture scientifique et technique au Québec : bilan*. Sainte-Foy : Gouvernement du Québec.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2013). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Québec : Gouvernement du Québec.

- Creswell, J. (2014). *Research design. Qualitative, quantitative, & mixed methods approaches* (4^e éd.). Thousand Oaks : SAGE Publications.
- Durik, A. M. et Harackiewicz, J. M. (2007). Different strokes for different folks: How individual interest moderates the effects of situational factors on task interest. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 597-610.
- Egan, S. et Perry, D. (2001). Gender identity: a multidimensional analysis with implications for psychosocial adjustment. *Developmental psychology*, 37(4), 451-463.
- Ford, D. J., Brickhouse, N. W., Lottero-Perdue, P. et Kittleson, J. (2006). Elementary girls' science reading at home and school. *Science Education*, 90(2), 270-288.
- Foy, P., Arora, A. et Stanco, G. M. (2013). *TIMSS 2011 User Guide for the International Database. Supplement 1: International Version of the TIMSS 2011 Background and Curriculum Questionnaires*. Chesnut Hill : TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraser, B. J. (1981). *TOSRA: Test of science-related attitudes*. Victoria : The Australian Council for Educational Research.
- Freeman, J. G., Mcphail, J. C. et Berndt, J. A. (2002). Sixth graders' views of activities that do and do not help them learn. *The Elementary School Journal*, 102(4), 335-347.
- Galambos, N. L., Almeida, D. M. et Petersen, A. C. (1990). Masculinity, femininity, and sex role attitudes in early adolescence: exploring gender intensification. *Child Development*, 61, 1905-1914.
- Gaudreau, L. (2011). *Guide pratique pour créer et évaluer une recherche scientifique en éducation*. Montréal : Guérin.
- George, R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science over time: An application of latent variable growth modeling. *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 213-225.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4^e éd.). Boston : Allyn & Bacon.

- Glowinski, I. et Bayrhuber, H. (2011). Student labs on a university campus as a type of out-of-school learning environment : Assessing the potential to promote students' interest in science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(4), 371-392.
- Hango, D. (2013). *Les différences entre les sexes dans les programmes de sciences, technologies, génie, mathématiques et sciences informatiques (STGM) à l'université*. Ottawa : Statistique Canada.
- Harper, É. (2012). *Regards sur l'intersectionnalité*. Montréal : Centre de recherche interdisciplinaire sur la violence familiale et la violence faite aux femmes (Cri-Viff).
- Harwell, S. H. (2000). In their own voices: middle level girls' perceptions of teaching and learning science. *Journal of Science Teacher Education*, 11(3), 221-242.
- Hasni, A. et Potvin, P. (2015). Student's interest in science and technology and its relationship with teaching methods, family context and self-efficacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(3), 337-366.
- Hasni, A. (2005). La culture scientifique et technologique a l'école : de quelle culture s'agit-il et quelles conditions mettre en place pour la développer. Dans D. Simard et M. Mellouki, *L'enseignement profession intellectuelle* (p. 105-134). Québec : Les Presses de l'Université Laval.
- Häussler, P., Hoffman, L., Langeheine, R., Rost, J. et Sievers, K. (1998). A typology of students' interest in physics and the distribution of gender and age within each type. *International Journal of Science Education*, 20(2), 223-238.
- Häussler, P. et Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84(6), 689-705.
- Häussler, P. et Hoffmann, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 870-888.
- Haverlo, C. A., Cooper, R. et Santos Lannan, F. (2013). STEM development: predictors for 6th-12th grade girls' interest and confidence in science and math. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 19(2), 121-142.
- Hidi, S. et Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.

- Hird, M. J. (2012). *Sociology of science. A critical Canadian introduction*. Don Mills : Oxford University Press.
- Johnson, R. et Christensen, L. (2014). *Educational research. Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (5^e éd.). Thousand Oaks : SAGE Publications.
- Johnson, R. et Gray, R. (2010). A history of philosophical and theoretical issues for mixed methods research. Dans A. Tashakorri et C. Teddlie (dir.), *Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2^e éd., p. 69-94). Los Angeles : SAGE Publications.
- Jones, M. G., Howe, A. et Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192.
- Juuti, K., Lavonen, J., Uitto, A., Byman, R. et Meisalo, V. (2010). Science teaching methods preferred by grade 9 students in Finland. *International journal of science and mathematics education*, 8(4), 611-632.
- Kahle, J. B., Parker, L. H., Rennie, L. J. et Riley, D. (1993). Gender Differences in Science Education: Building a Model. *Educational Psychologist*, 28(4), 379-404.
- Kenway, J. et Gough, A. (1998). Gender and Science Education in Schools: A Review 'with Attitude'. *Studies in Science Education*, 31(1), 1-29.
- Kessels, U., Rau, M. et Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *The British journal of educational psychology*, 76(4), 76- 80.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12(4), 383-409.
- Krapp, A. (2007). An educational-psychological conceptualisation on interest. *International Educational Journal for Educational and Vocational Guidance*, 7, 5-21.
- Krapp, A. et Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science : Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 22(1), 27-50.

- Lang, Q. C., Wong, A. F. et Fraser, B. J. (2005). Teacher-student interaction and gifted students' attitudes toward and gifted students' attitudes toward chemistry in laboratory classrooms in Singapore. *The Journal of Classroom Interaction*, 40(1), 18-28.
- Le comité d'experts sur l'état de la culture scientifique au Canada. (2014). *Culture scientifique : Qu'en est-il au Canada?* Ottawa : Conseil des académies canadiennes.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^e éd.). Montréal : Guérin.
- Lillemyr, O. F., Søbstad, F., Marder, K. et Flowerday, T. (2011). A Multicultural Perspective on Play and Learning in Primary School. *International Journal of Early Childhood*, 43(1), 43-65.
- Linn, M. C., Lewis, C., Tsuchida, I. et Songer, N. B. (2000). Beyond Fourth-Grade Science: Why Do U. S. and Japanese Students Diverge? *Educational Researcher*, 29(3), 4-14.
- Liu, M., Hu, W., Jiannong, S. et Adey, P. (2010). Gender stereotyping and affective attitudes towards science in Chinese secondary school students. *International Journal of Science Education*, 32(3), 379-395.
- Liu, X. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 301-311.
- Mahar, M., Murphy, S., Rowe, D., Golden, J., Shields, A. et Raedeke, T. (2006). Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(12), 2086-2094.
- Maltese, A. V. et Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the Fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- Mammes, I. (2004). Promoting girls' interest in technology through technology education : A research study. *International Journal of Technology and Design Education*, 14(2), p. 89-100.
- Ministère de l'Éducation. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise : Éducation préscolaire, enseignement primaire*. Québec : Gouvernement du Québec.

- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2014). *Indice de défavorisation par école 2013-2014*. Québec : Gouvernement du Québec. Récupéré le 28 août 2015 de [http://www.education.gouv.qc.ca/references/publications/resultats-de-la-recherche/detail/article/indices-de-defavorisation/?tx_ttnews\[code\]=10](http://www.education.gouv.qc.ca/references/publications/resultats-de-la-recherche/detail/article/indices-de-defavorisation/?tx_ttnews[code]=10)
- Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche de la science et de la technologie. (2013). *Priorité Emploi. Politique nationale de la recherche et de l'innovation 2014-2019*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85(3), 424-436.
- OCDE. (2006). *Compétences en sciences, lecture et mathématiques. Le cadre d'évaluation de PISA 2006*. Paris : l'auteur.
- OCDE. (2007). *PISA 2006. Les compétences en sciences, un atout pour réussir. Volume 1 - Analyse des résultats (Vol. 1)*. Paris : l'auteur.
- OCDE. (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. Paris : l'auteur.
- OECD. (2012). *What Kinds of Careers Do Boys and Girls Expect for Themselves? PISA in Focus. N° 14*. Paris : OECD Publishing. Récupéré le 25 octobre 2014 de <http://www.oecd.org/pisa/49829595.pdf>
- Ong, E. et Ruthven, K. (2009). The Effectiveness of Smart Schooling on Students' Attitudes. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(1), 3- 45.
- Osborne, J., Simon, S. et Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: A Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Owen, S., Dickson, D., Stanisstreet, M. et Boyes, E. (2008). Teaching physics: Students' attitudes towards different learning activities. *Research in Science & Technological Education*, 26(2), 113-128.
- Palmer, D. H. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 147 165.

- Pambianchi, G. (2003). *Modélisation des démarches pédagogiques dans les pratiques de classe de français langue seconde chez les immigrants adultes*. (Thèse de doctorat non publiée). Université du Québec à Montréal.
- Perry, B. L., Link, T., Boelter, C. et Leukefeld, C. (2012). Blinded to science: Gender differences in the effects of race, ethnicity, and socioeconomic status on academic and science attitudes among sixth graders. *Gender and Education*, 24(7), 725-743.
- Plante, I. (2010). Adaptation et validation d'instruments de mesure des stéréotypes de genre en mathématiques et en français. *Mesure et évaluation en éducation*, 33(2), 1-34.
- Plante, I., Théorêt, M. et Favreau, O. E. (2009). Student gender stereotypes: contrasting the perceived maleness and femaleness of mathematics and language. *Educational Psychology*, 29(4), 385-405.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2014a). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2014b). Analysis of the decline in interest towards school science and technology from grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.
- Renninger, K. A. (2009). Interest and identity development in instruction: an inductive model. *Educational Psychologist*, 44(2), 105-118.
- Renninger, K. A. et Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168-184.
- Ryan, R. et Deci, E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Scantlebury, K. (2012). Still part of the conversation: Gender issues science education. Dans B. Fraser, K. Tobin et C. MacRobbie (dir.), *Second International Handbook of Science Education* (p. 499-512). Dordrecht : Springer Netherlands.
- Schiefele, U., Krapp, A. et Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: a meta-analysis of research. Dans K. A. Renninger, S. Hidi et A. Krapp (dir.), *The role of interest in learning and development* (p. 183-212). Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates.

- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden: Norwegian youth's orientations towards science seen as signs of late modern identities. Based on ROSE (The Relevance of Science Education), a comparative study of 15 year old students' perceptions of science and science education.* (Thèse de doctorat non publiée). Université d'Oslo.
- Shields, S. (2008). Gender: An intersectionality perspective. *Sex Roles*, 59(5-6), 301-311.
- Statistique Canada. (2013). *Scolarité au Canada : niveau de scolarité, domaine d'études et lieu des études.* Ottawa : Statistique Canada, Enquête nationale auprès de ménages 2011.
- Statistique Canada. (2014). *Table 292-0010 – Enquête sur la population active (EPA), estimations selon la Classification nationale des professions pour statistiques (CNP-S) et le sexe, annuel (personnes x 1000).* Ottawa : Statistique Canada.
- Swarat, S., Ortony, A. et Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 515-537.
- Tabachnik, B. et Fidell, L. (1996). *Using multivariate statistics* (3^e éd.). New York : Harper Collins.
- Tabachnik, B. et Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics* (5^e éd.). Boston; Montréal: Pearson/A & B.
- Tan, E., Calabrese Barton, A., Kang, H. et O'Neill, T. (2013). Desiring a career in STEM-related fields: How middle school girls articulate and negotiate identities-in-practice in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(10), 1143-1179.
- Tsai, Y.-M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U. et Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 460-472.
- Tyler-Wood, T., Ellison, A., Lim, O. et Periathiruvadi, S. (2012). Bringing Up Girls in Science (BUGS): The effectiveness of an afterschool environmental science program for increasing female students' interest in science careers. *Journal of Science Education and Technology*, 21(1), 46-55.

- Université du Québec à Montréal (UQAM) et Université de Sherbrooke (UdS). (2012). *CRIJEST Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie*. Récupéré le 23 avril 2015 de <http://crijest.org>
- Vedder-Weiss, D. et Fortus, D. (2011). Adolescents' Declining Motivation to Learn Science: Inevitable or Not? *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 199-216.
- Weinburgh, M. (1995). Preparing gender inclusive science teachers: Suggestions from the literature. *Journal of Science Teacher Education*, 6(2), 102-107.
- Weinburgh, M. H. (2003). The effects of systemic reform on urban, African American Fifth Grade Students' Attitudes toward Science. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 9(1), 53-72.
- Wenner, G. (2003). Comparing poor, minority elementary students' interest and background in science with that of their White, affluent Peers. *Urban Education*, 38(2), 153-172.
- Wolf, S. J. et Fraser, B. J. (2008). Learning Environment, Attitudes and Achievement among Middle-school Science Students Using Inquiry-based Laboratory Activities. *Research in Science Education*, 38(3), 321-341.